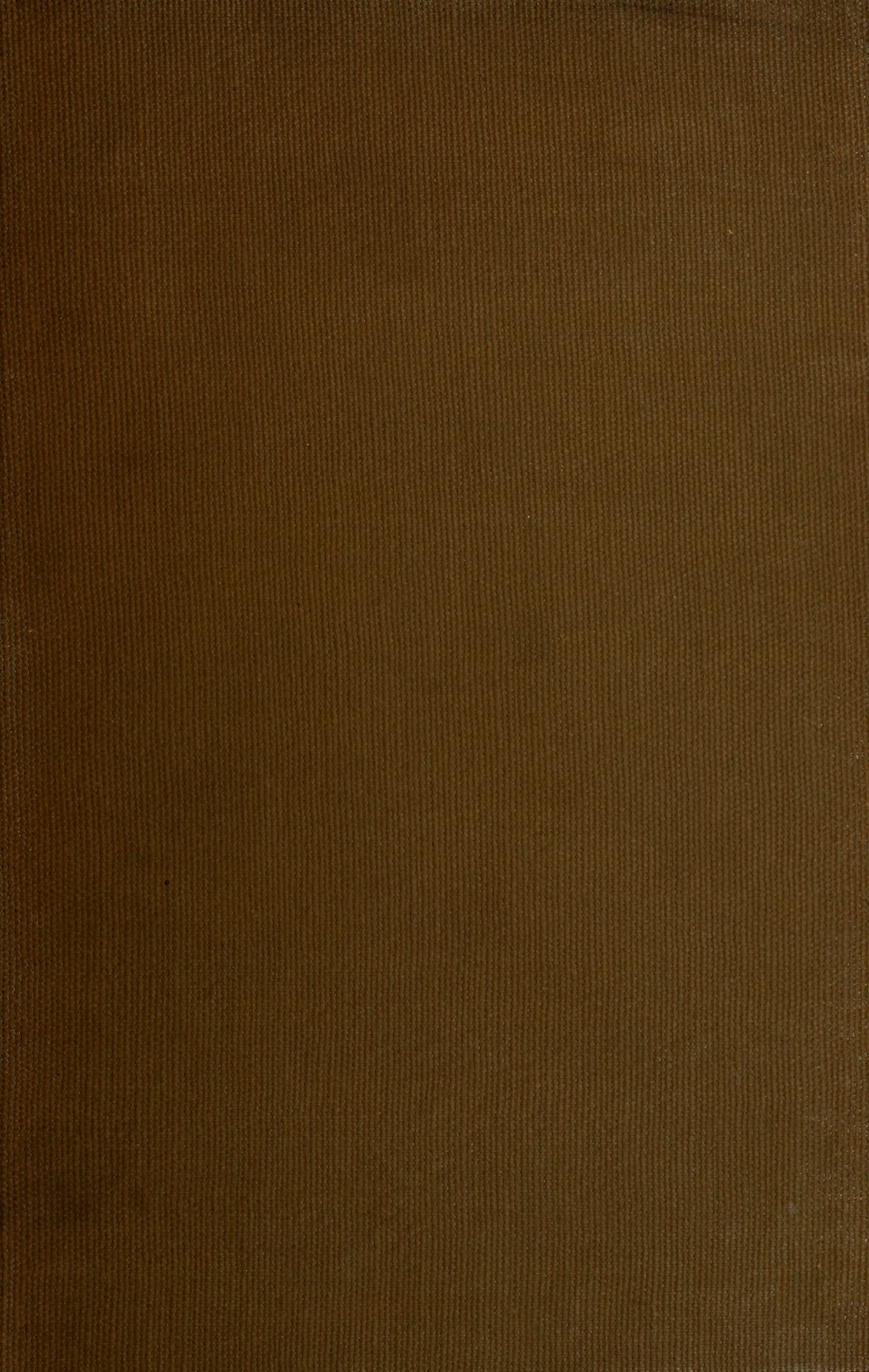
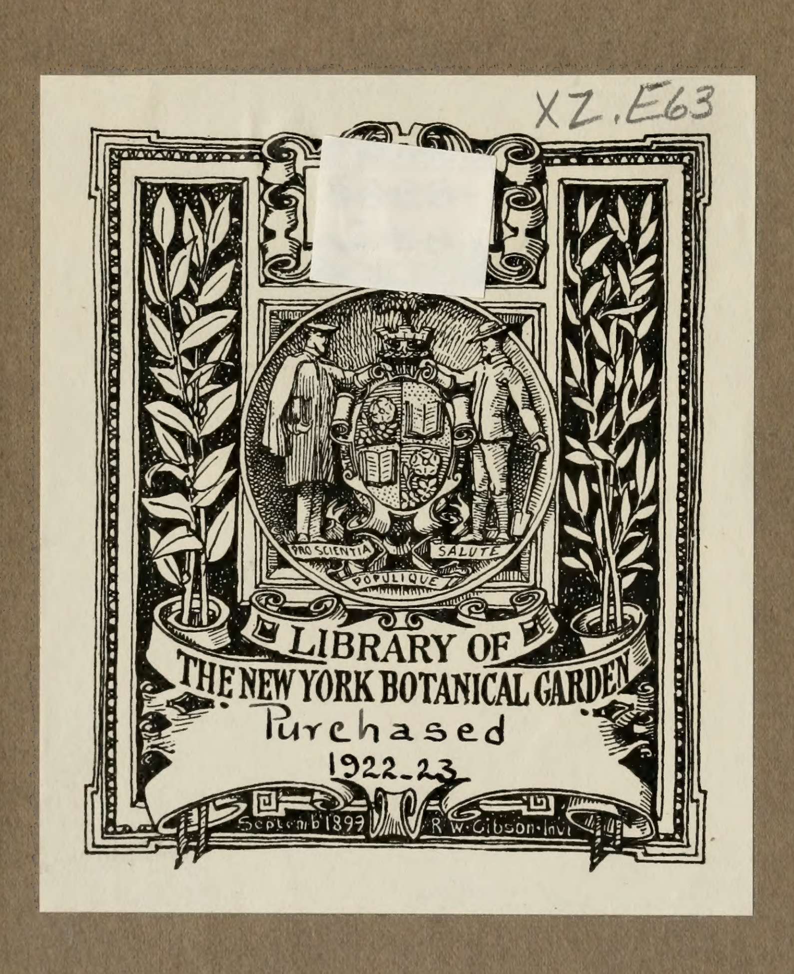
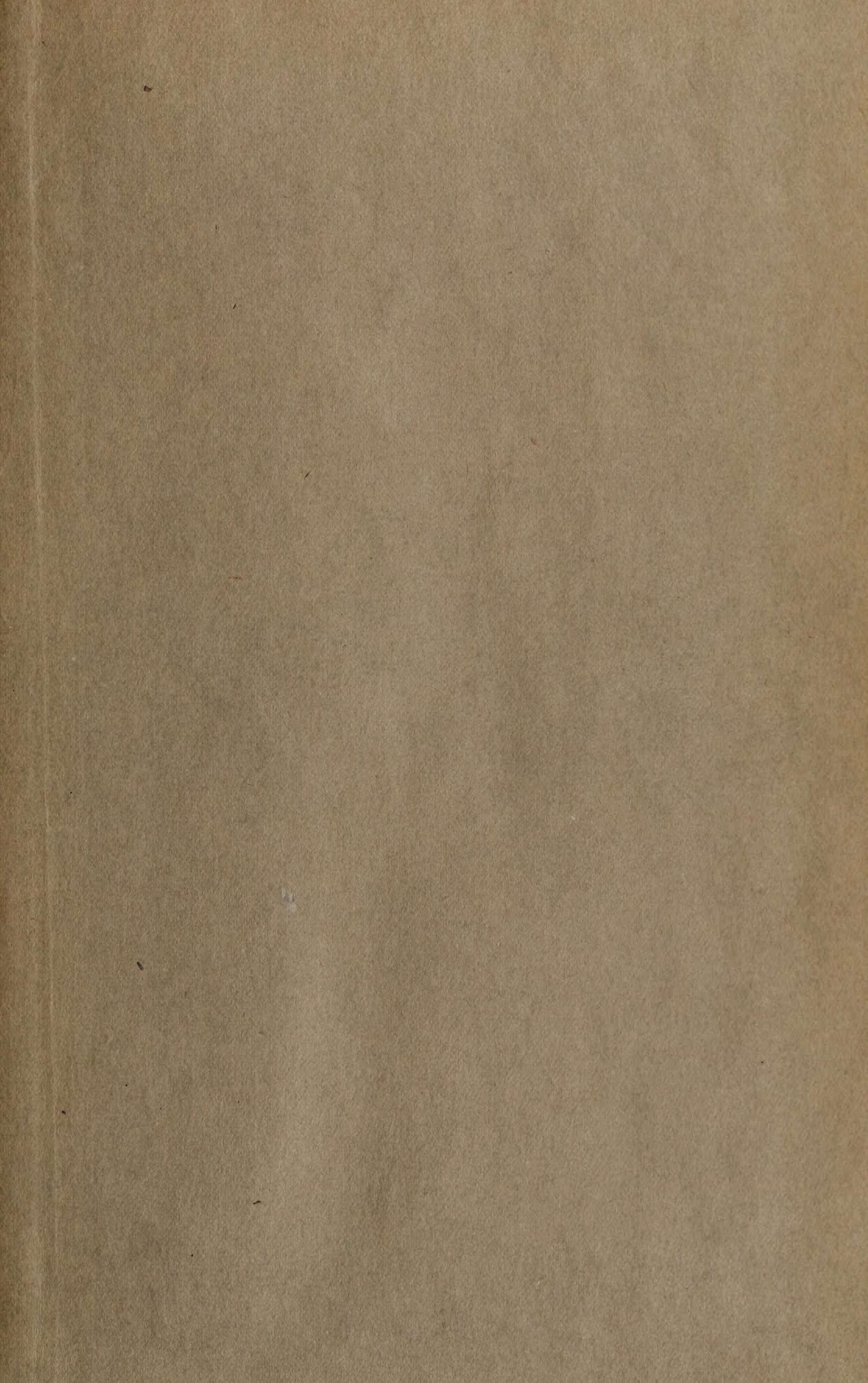
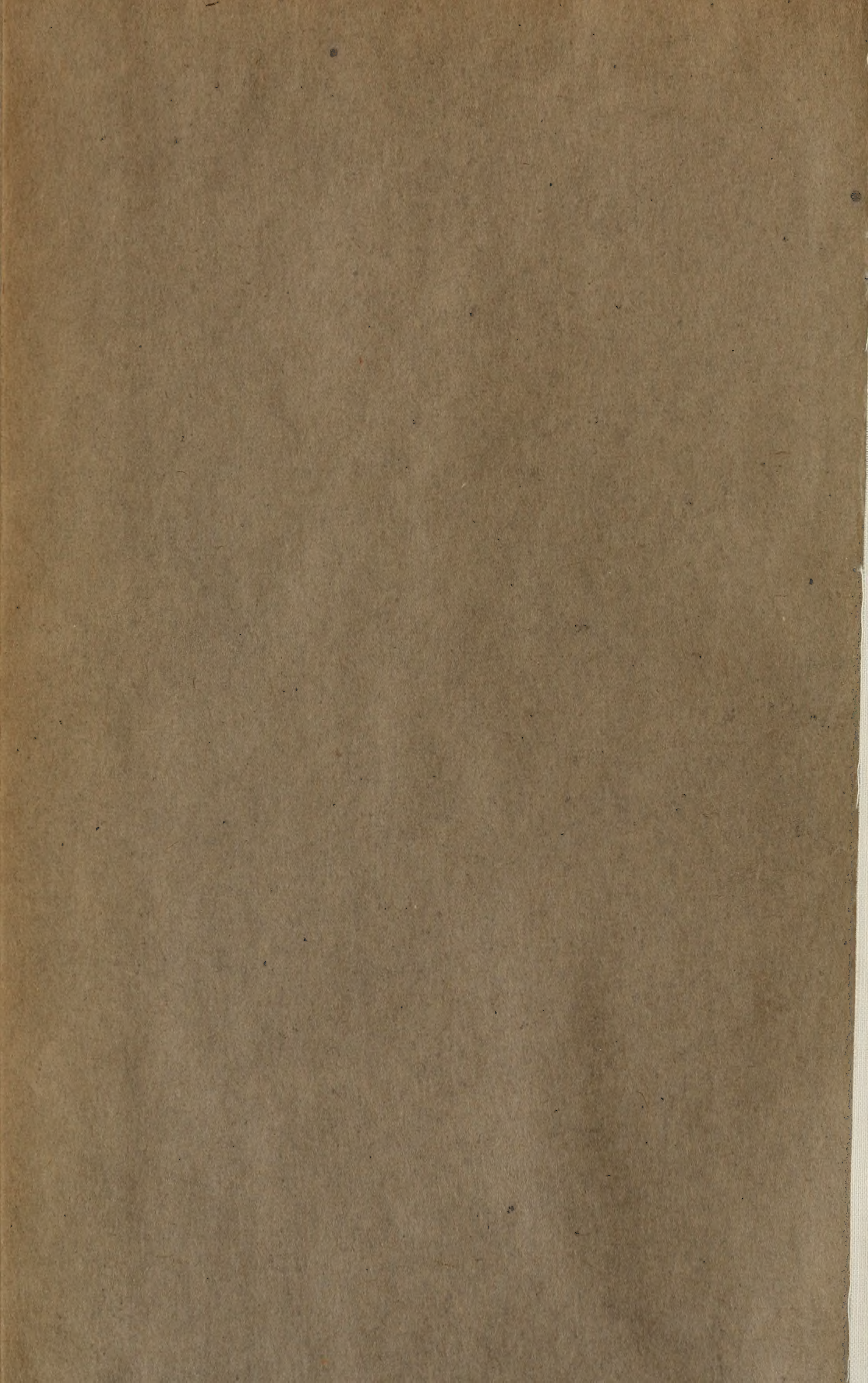


XZ .E63


PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Purchased
1922-23
Septemb 1899
R.W. Gibson Invt





Zeitschrift
für
Pflanzenzüchtung.

Zugleich Organ
der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht,
der
Gesellschaft für Pflanzenzüchtung — Wien
und des
Bayerischen Saatzuchtvereins.

Unter Mitwirkung
von

Direktor Prof. Dr. **L. Kießling,** München

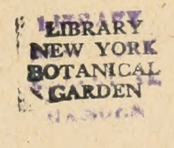
Dr. h. c. Prof. Dr. **H. Nilsson-Ehle,** Lund

Dr. h. c. Geh.-Rat Prof. Dr. **K. v. Rümker,** Emersleben

Hofrat Prof. Dr. **E. v. Tschermak,** Wien

herausgegeben
von

C. Fruwirth,
Wien.





Achter Band.

Mit 5 Bildnissen und 26 Textabbildungen.

BERLIN.
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY.
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.
SW 11, Hedemannstraße 10 u. 11.
1922.

Altenburg,
Pierersche Hofbuchdruckerei
Stephan Geibel & Co.

Inhaltsverzeichnis.

Band VIII.

I. Wissenschaftliche Originalarbeiten, Aufsätze.

II. Übersichten.

III. Neue Erscheinungen auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung.

1. Referate.

*

2. Bücherbesprechungen.

IV. Vereinsnachrichten.

V. Kleine Mitteilungen.

a) Wissenschaftliche.

b) Andere Sachliche.

Ungezeichnete:

c) Persönliche.

Band VIII, Heft 1. März 1921.

Zeitschrift
für
Pflanzenzüchtung.

Zugleich Organ
der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht,
der
Österreichischen Gesellschaft für Pflanzenzüchtung
und des
Bayerischen Saatzuchtvereins.

Unter Mitwirkung
von

L. Kießling, München **H. Nilsson-Ehle,** Lund **K. v. Rümker,** Emersleben **E. v. Tschermak,** Wien

herausgegeben
von

C. Fruwirth,
Wien.



Mit 7 Textabbildungen.

BERLIN
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen
SW 11, Hedemannstraße 10 u. 11
1921.

Einzelpreis 28 M. *Abonnementspreis 24 M.*

Inhalt.

Erscheinungsweise: Die Zeitschrift für Pflanzenzüchtung erscheint in zwanglosen Heften, deren 4 zu einem Bande vereinigt werden. Die Hefte sind auch einzeln käuflich, ihre Preise sind entsprechend ihrem schwankenden Umfang verschieden und sind im Abonnement niedriger als bei Einzelbezug. Das Abonnement verpflichtet für einen Band.

Abonnements nimmt jede Sortimentsbuchhandlung entgegen sowie die Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW 11, Hedemannstraße 10 u. 11. An letztere sind auch alle Zuschriften in **Anzeigenangelegenheiten** zu richten. Preise der Anzeigen: ganze Seite 150 M., halbe Seite 85 M., viertel Seite 45 M. Für alle das große Gebiet der Pflanzenzüchtung angehende Anzeigen dürfte die „Zeitschrift" das geeignetste Organ sein.

Honorar für den Bogen Text: 48 M., Tabellen 24 M. Von jedem Originalbeitrag können 25 Sonderabdrücke geliefert werden, wenn dies bei Einsendung des Manuskriptes verlangt wird.

Redaktionelle Zuschriften: Prof. Dr. C. Fruwirth, Waldhof b. Amstetten (N.-Österr.).

Sonstige Zuschriften (Bezug und Anzeigen): Paul Parey, Berlin SW 11, Hedemannstraße 10 u. 11.

Band VIII, Heft 1. April 1921.

Zeitschrift für Pflanzenzüchtung.

I.

Wissenschaftliche Originalarbeiten, Aufsätze.

Beiträge zur Vervollkommnung der Technik der Bastardierungszüchtung der vier Hauptgetreidearten.

Von

Dr. Erich Tschermak,

Professor an der Hochschule für Bodenkultur in Wien.

(Mit 7 Abbildungen.)

Bei der Ausführung der künstlichen Bastardierung des Getreides bereitet die Pollenbeschaffung unmittelbar nach erfolgter Kastration der zu bastardierenden Blütenstände, oder gerade wenn der geeignete Zeitpunkt zur Ausführung der Pollenübertragung auf die geschlechtsreife Narbe gekommen zu sein scheint, nicht selten große Schwierigkeiten. Der Experimentator möchte an den kastrierten und für die künstliche Bestäubung vorbereiteten Blütenständen die Pollenübertragung bereits vornehmen, er findet aber gerade zu dieser Zeit keine blühreifen Blütenstände, die ihm Pollen respektive Antheren liefern, die also eben im Begriffe sind, zu platzen und den Pollen auszustreuen. Bei der Suche unter den blühreifen Ähren stößt man wiederholt auf solche, deren Blütchen noch geschlossen und sich normalerweise am selben Tage nicht mehr spontan öffnen würden, oder auf solche, bei welchen bereits an dem betreffenden Tage einzelne Blütchen sich geöffnet und den Pollen entlassen hatten, während die benachbarten am selben Tage nicht mehr blühen würden. Es gelingt nun ganz leicht, auch zu verschiedenen Tagesstunden, sonniges Wetter vorausgesetzt, den Blühvorgang durch eine entsprechende Behandlung der Blütchen bei allen Getreidearten, die sich im sogenannten blühreifen Zustande befinden, künstlich in wenigen Minuten, ja selbst in einigen Sekunden einzuleiten. Wer diese „Kniffe“ nicht kennt, verliert nicht bloß viel Zeit, er verpaßt auch oft die Konzeptionsdauer der Narben, wodurch der Prozentsatz der wirksamen Bestäubungen erheblich herabgedrückt wird. Im anderen Falle hat selbst nur wenige Stunden alter, aus eben stäubenden Blütenständen in Papierschachteln gesammelter Pollen nach meinen Erfahrungen wiederholt nicht mehr

dieselbe klaglose befruchtende Wirkung wie ganz frischer, aus eben platzenden Antheren entlassener und auf die geschlechtsreife Narbe gelangender Pollen. Durch die ausführliche Beschreibung dieser „Kniffe“ hoffe ich den mit Bastardierung des Getreides sich beschäftigenden Züchtern die Arbeit zu erleichtern und die Chancen des Gelingens solcher Bastardierungen ganz wesentlich zu steigern. Auch will ich bei dieser Gelegenheit einige Verbesserungen meiner Methodik bei der Behandlung der zur Bastardierung bestimmten Elternpflanzen vor und nach der Bestäubung mitteilen.[1])

Roggen. In blühreifen Ähren sind die Ährchen nicht mehr dicht aneinander gedrängt, sondern sie spreizen etwas von der Spindel ab, wodurch der ganze Blütenstand „aufgelockert“ erscheint. Bei den anderen Getreidearten findet zwar auch eine „Auflockerung“ des Ährchens durch Auseinanderspreizen der Blütenspelzen statt, aber nicht ein Abspreizen der einzelnen Ährchen von der Ährenspindel. Hingegen findet eine ganz analoge Auflockerung des ganzen Blütenstandes im blühreifen Zustande bei vielen wilden Gräsern statt. Ich habe dieselbe auch bei einigen den Kulturformen des Roggens, Weizens und der Gerste systematisch nahestehenden Gräsern, wie bei Secale montanum, Triticum villosum und Hordeum bulbosum beobachtet. Bei diesen Gräsern stimmt auch die Blühweise mit der des Roggens überein: die Blütenspelzen spreizen sehr weit auseinander, die verhältnismäßig langen Antheren werden von den zu auffallender Länge sich streckenden Staubfäden beim Blühen emporgehoben, wodurch wie beim Roggen ein Kippen der Staubbeutel mit nachfolgender Pollenentlassung außerhalb der Blütchen verursacht wird. Daher sind auch diese Gräser vorherrschend auf Fremdbestäubung angewiesen. Das bei uns wenig bekannte Triticum villosum, das ich in Taormina innerhalb des griechischen Theaters und an der Via Appia in Rom 1914 wildwachsend fand, möge hier in blühendem Zustande abgebildet werden (Fig. 1), um die Auflockerung des blühreifen Zustandes im Gegensatze zu dem Verhalten der Kulturformen des Weizens zu zeigen. An anderer Stelle soll demnächst über die sterilen Bastarde zwischen Triticum vulgare-Formen und Triticum villosum berichtet werden. Auch die Mutterkorninfektion wird durch die Blühweise dieser Gräser — ganz besonders bei dem wilden Roggen — begünstigt, bei welchem die Antheren wiederholt erst einige Zeit nach dem Umkippen außerhalb der Blüte langsam aufreißen und dadurch den Pollen nicht so plötzlich und ausgiebig entlassen wie beim Kulturroggen[2]). Infolge

[1]) Vgl. auch meine Schilderung der Technik der Bastardierungszüchtung im Handb. d. landw. Pflanzenzücht. von Fruwirth, 4. Bd. 3. Aufl., 1919, S. 58—66.

[2]) Vgl. auch „Die Blüh- und Fruchtbarkeitsverhältnisse bei Roggen und Gerste“. Wiener landw. Ztg. 1906, N. 54. Ferner: Die Blüh- und Fruchtbarkeitsverhältnisse bei Roggen und Gerste und das Auftreten von Mutterkorn. Fühlings landw. Ztg. 1905, S. 194—199.

dieser die Fremdbestäubung sehr erschwerenden Blühweise spreizen die unbefruchteten Blütchen tagelang und sind daher der Infektion durch Sphacelia-Sporen ganz besonders ausgesetzt [1]). In diesem blühreifen Zustande der in allen ihren Teilen aufgelockerten Roggenähre, der dadurch leicht zu erkennen ist, daß man zwischen den einzelnen Ährchen hindurchblicken kann, läßt sich der Roggen am leichtesten kastrieren. Nur muß dabei sehr rasch gearbeitet werden, weil schon



Fig. 1. Triticum villosum (Ital.: Segale peloso) in Blüte.

das leichte Bewegen der Ähre sowie das Drücken durch die Hand des Operateurs das Blühen ganz spontan auslösen kann. Sache der

[1]) Zur Mutterkorngewinnung, für die jetzt die Apotheker ein besonders lebhaftes Interesse zeigen, eignen sich deshalb der wilde Roggen sowie die Bastarde zwischen wildem und Kulturroggen ganz besonders. Auch empfehle ich sehr schütteren Anbau von Kulturroggen in recht langen, weit voneinander entfernten schmalen Streifen zu verschiedenen Zeiten (in Intervallen von 7—14 Tagen) oder den Anbau von frühreifen und spätreifen Roggensorten in abwechselnder Reihenfolge, aber immer in ziemlich weiter Reihendistanz nebeneinander, um die Spreizdauer der Blütchen durch das Ausbleiben von ausgiebiger Fremdbestäubung möglichst in die Länge zu ziehen und so die Chancen für die Infektion durch Sphacelia beträchtlich zu steigern.

Übung ist es, den beginnenden blühreifen Zustand von dem bereits vorgeschrittenen zu unterscheiden. Der Anfänger wird daher in etwas früherem Stadium, in welchem allerdings die Ährchen dem Abspreizen von der Ährenspindel, die Spelzen ihrem Auseinanderspreizen noch einen größeren Widerstand entgegensetzen, die Kastration vornehmen müssen. Zunächst schneidet man die Grannen mit einer spitzarmigen Schere bis zu den Spelzenenden ab. Nur der Anfänger wird, falls er frühzeitig kastriert, auch noch die Spelzenkuppen mit wegschneiden, um so mit der Pinzette die Spelzen leichter auseinander spreizen zu können. Den obersten Teil der Ähre kürzt man ein wenig ein. An der entgrannten Ähre ist leichter zu operieren, auch läßt sich die grannenlose Ähre leichter in Schutzzylinder oder in Pergamintüten



Fig. 2. Stellung der beiden Hände bei der Kastration und der Antherenübertragung von der „Vater-“ auf die „Mutterähre“.

einschließen. Ist der Roggen dreiblütig, so reißt man das dritte Blütchen aus dem Ährchen mit der Pinzette heraus oder man biegt es aus dem Ährchen nach vorne und schneidet es an der Ährchenspindel ab. Bei der sachgemäßen Ausführung der Kastration ist die Stellung der beiden Hände des Operateurs von ganz wesentlicher Bedeutung (Fig. 2). Der Anfänger weiß nicht, wie er gleichzeitig die Ähre halten und an ihr operieren soll, besonders macht ihm das gleichzeitige Halten der beiden zu bastardierenden Blütenstände in einer Hand, das Auszupfen der Antheren aus der einen Ähre und Einbringen derselben in die Blütchen der anderen Ähre vielfach Schwierigkeiten. Zunächst quetscht und drückt der Anfänger die Ähre viel zu sehr, und da er den vorgeschrittenen blühreifen Zustand nicht abwarten darf, beschädigt er beim Auseinanderspreizen der noch ziemlich fest zusammenschließenden Spelzen die einzelnen Blütchen

zumeist sehr beträchtlich. Man klemmt mit der linken Hand die zu kastrierende Ähre nicht zu fest unterhalb des zu kastrierenden Ährchens vorne zwischen den Daumen und den Ringfinger (genau vis a vis von rückwärts). Der kleine Finger bleibt untätig an den Ringfinger gedrückt, während der Zeigefinger zunächst genau oberhalb der Spelzen des zu operierenden Ährchens neben bezw. gegenüber dem Mittelfinger zu liegen kommt und später eine wichtige Arbeit zu leisten hat. Sodann biegt man mit dem Zeigefinger die Ähre über den Mittelfinger oberhalb des jeweils zu kastrierenden Ährchens etwas nach rückwärts, so daß sich das zu operierende Ährchen von der Ährenspindel gegen den Operateur zu etwas abhebt. Nun schiebt sich der Zeigefinger ein wenig zwischen das abgespreizte Ährchen und die Ährenspindel und drückt gleichzeitig die Spelzenenden etwas auf. Mit der rechten Hand wird nun eine nach unten schwach gebogene Pinzette zwischen Daumen und Mittelfinger so gehalten, daß sie mit diesen beiden Fingern leicht geöffnet und geschlossen werden kann. Außerordentlich erleichtert sich nun der Operateur die Arbeit, wenn beide gleichzeitig an der Ähre beschäftigten Hände dadurch eine Stütze, einen Halt gewinnen, daß die Ringfinger der Hände mit ihren Spitzen in feste Berührung gebracht werden. (Siehe Fig. 2.) Die Pinzette wird bei der Kastration des langspelzigen Roggens zunächst so gehalten, daß ihre gebogenen Spitzen nach aufwärts gerichtet sind und sich nun zwischen die Ährenspindel und das zu kastrierende Ährchen einführen lassen. Durch Auf- und Zumachen der Pinzettenarme wird das Ährchen von der Ährenspindel noch stärker abgespreizt, der Zeigefinger der linken Hand klemmt sich nun noch weiter zwischen das abgespreizte Ährchen, während durch andauerndes Öffnen und Schließen der Pinzette das Ährchen nach vorne über den Daumen gewippt wird. Durch dieses Wippen wird ein Lockern der zunächst noch festschließenden Blütenspelzen erzielt, die sich nun schon etwas öffnen. Nun drückt der Zeigefinger noch etwas stärker auf die Blütenspelzen, die dadurch schon etwas geöffnet bleiben. Die Pinzette dreht man nun in der rechten Hand um, so daß die Spitzen nach abwärts gerichtet sind und spreizt die durch den Druck des Zeigefingers bereits geöffneten Blütenspelzen so weit auseinander, daß die drei Staubgefäße extrahiert werden können. Nur beim Roggen ist es angezeigt, die Bestäubung erst dann auszuführen, wenn die Spelzen spontan weit auseinander spreizen und die Narben deutlich hervortreten lassen. Die Ausführung der Bestäubung ist beim Roggen nur in geschlossenen Räumen (Glashaus oder Zimmer) zu empfehlen, da im Freien während des Herausnehmens und Einbringens der Ähren aus und in die Schutzhüllen sowie während der künstlichen Bestäubung in der Luft schwebender Pollen auf die aus den Spelzen heraustretenden Narben gelangen kann. Zu Bastardierungszwecken heran-

gezogener Roggen wird daher zweckentsprechend stets in Töpfen gebaut werden. Die Pollengewinnung findet beim Roggen in der Weise statt, daß blühreife Ähren etwas geschüttelt werden. Schon in sehr kurzer Zeit, ja bei sehr vorgeschrittener Blühreife schon in wenigen Sekunden wird der Blühvorgang ausgelöst: Die Blütenspelzen beginnen auseinander zu spreizen, die Staubgefäße strecken sich zusehends von Sekunde zu Sekunde und schieben die vorläufig noch geschlossenen Antheren rasch nach aufwärts, bis sie schon unmittelbar vor dem Kippen oder im Momente des Umkippens aufreißen und den Pollen entlassen. Auf meine Veranlassung ist das geschilderte reizvolle Experiment kinematographisch aufgenommen worden. Genügt das Schütteln der Ähre noch nicht, um den Blühvorgang auszulösen, dann spreizt man die Blütenspelzen mit der Pinzette wiederholt stark auseinander, oder, wenn auch dabei ein Erfolg ausbleibt, reißt man die Deckspelzen der Blütchen hintereinander ganz weg, so daß die Staubbeutel und der ganze Geschlechtsapparat freigelegt den Sonnenstrahlen ausgesetzt sind (Fig. 3).[1] Ist die Blüte nicht zu jung, dann kann durch diesen Kniff der Blühvorgang in der Regel ausgelöst und dadurch vollständig frischer Pollen gewonnen werden. Vor den Augen des Operateurs strecken sich die Staubfäden, die kurze Zeit darauf platzenden Antheren werden turgeszent.



Fig. 3. Roggenährchen. Linkes Blütchen nach erfolgtem Drücken oder Schütteln sich eben öffnend. Im rechten Blütchen ist durch Abreißen der Deckspelze der ganze Geschlechtsapparat freigelegt. Die Staubfäden strecken sich, die Antheren platzen eben im Sonnenlichte.

Ich habe seinerzeit die Lodikulae als mechanisch reizbare Turgeszenzorgane, als einen exzitomotorischen Apparat gedeutet[2]). Meine Versuche wurden von H. Zuderell nachgeprüft, erweitert und anders gedeutet. Da das normale Aufblühen des Roggens bei Ausschluß von mechanischer Erschütterung erfolgt, eine auch mir keineswegs unbekannt gebliebene Tatsache, stimmt Zuderell den Ansichten älterer Autoren bei, daß „die künstliche Auslösbarkeit des Blühens beim Roggen lediglich auf der Beseitigung eines Hindernisses von seiten der festverbundenen Spelzen,

[1]) Die schematischen Zeichnungen der präparierten Scheideährchen verdanke ch meinem Assistenten ldw. Ingenieur M. Brandl.

[2]) Über künstliche Auslösung des Blühens beim Roggen. Ber. d. D. bot. Ges. 1904, Bd. 32, Heft 8 und Deutsche landw. Presse 1904, Nr. 85.

der Aufhebung einer latenten Spannung beruhe“ [1]). Ich gebe gerne zu, daß die Versuche Zuderells mehr für die ältere Erklärung sprechen. Doch ist mit dieser Feststellung einer elastischen Komponente für den Spreizvorgang ein rein passives Anschwellen der Lodiculae noch immer nicht erwiesen. Vielmehr hat gerade Zuderell die Lichtreizbarkeit des Blühapparates experimentell festgestellt, also dessen allgemein exzitomotorischen Charakter bestätigt. Die Beteiligung der einzelnen Komponenten an dem Blühvorgange bedarf auch nach Feststellung des Mitwirkens von elastischer Spelzenspannung weiterer Studien. Auch erscheinen gewisse Einzelheiten bei diesem reizvollen Phänomen des Blühens der Gräser noch immer nicht genügend genau untersucht und erklärt. Während es leicht verständlich erscheint, daß in dem Momente des Überwindens der Spannung der bisher fest zusammenschließenden Spelzen die bisher mäßig turgeszenten Lodiculae plötzlich stärker anschwellen, also Wasser aufnehmen, da ihnen durch das Auseinanderweichen der Spelzen mehr Raum geboten wird, daß ferner auch die zwischen den Spelzen festgepreßten Staubfäden nach Überwindung dieser Hemmung rasch Wasser aufnehmen und sich strecken können, sind wir betreffs des Zusammenhanges der Wasserbewegung zwischen dem Fruchtknoten, den Lodiculae, den Staubfäden und den Antheren noch keineswegs im klaren, sondern lediglich auf Vermutungen angewiesen. Sichergestellt ist nur die von Hackel festgestellte Tatsache, die von allen neueren Versuchsanstellern wortgetreu übernommen wurde, „daß die Lodiculae zur Zeit der Anthese durch Wasseraufnahme aus den Nachbargeweben zu hellen zwiebelförmigen Körperchen anschwellen“. Es ist sehr wahrscheinlich, daß sie dieses Wasser in erster Linie dem Fruchtknoten entnehmen, da auch an kastrierten Blütchen das Spreizen der Spelzen regelmäßig erfolgt. Für unwahrscheinlich halte ich aber die Annahme Askenasys, daß die Antheren die hauptsächlichste Flüssigkeitsquelle für die Filamente darstellen sollen, und zwar aus dem Grunde, weil auch die Staubfäden gewisser steriler Weizen- und Weizenroggenbastarde mit ganz trockenhäutigen Antheren ein außerordentliches Längenwachstum zeigen, was wohl nicht für eine Flüssigkeitsentnahme aus den Antheren spricht. Daß vielmehr durch die Staubfäden den Antheren zur Zeit des Blühvorganges plötzlich Wasser zugeführt wird, erhellt schon daraus, daß schon während der Verlängerung der Staubfäden die Antheren ganz sichtlich turgeszent werden, bis sie schließlich aufplatzen. Mir erscheint es viel plausibler, daß entweder die Lodikulae oder der Fruchtknoten oder auch beide zusammen als Turgorquelle fungieren. Wir nahmen ferner bisher an, daß nach erfolgter Befruchtung die Lodiculae ihr Wasser

[1]) H. Zuderell, Über das Aufblühen der Gräser, Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wissensch. 1909, 9 Heft, Abt. 1, S. 1403—1426.

wieder an den Fruchtknoten abgeben. Näherliegend wäre es meines Erachtens, anzunehmen, daß bei dem Ausstreuen des Pollens aus den Antheren bei der Zerreißung dieses Organes so viel Wasser verloren geht, daß die Lodiculae, vielleicht auch der Fruchtknoten etwas abschwellen. Jedenfalls wird durch das Auskeimen des Pollens auf den Narben dem Fruchtknoten und vielleicht indirekt dadurch den Lodikeln Wasser entzogen, so daß diese Organe jetzt schrumpfen, abschwellen und dadurch das „Zurückfedern" (Schließen) der Spelzen veranlassen. Jedenfalls wäre es interessant, diese Wasserbewegung zwischen den einzelnen Teilen der Blüte noch genauer zu studieren, worauf ich schon in meiner Abhandlung im Jahre 1904 hingewiesen habe.

Während ich in früheren Jahren bei Roggenbestäubungen den Pollen in kleinen Pappschachteln gesammelt und dann mittels eines Marderpinsels auf die aus den Spelzen heraushängenden Narben gestrichen habe, pflege ich jetzt eben emporgewachsene, platzende Antheren mit der Pinzette zu erfassen und sie über die Narben der kastrierten Ährchen zu streichen. Man hält dabei die pollenliefernde Ähre gleichfalls in der linken Hand, eingeklemmt zwischen Zeige-, Mittel- und kleinem Finger unmittelbar neben der zu bestäubenden Ähre (Fig. 2) und schiebt sie mit der rechten Hand so hin und her, daß die eben künstlich zum Aufblühen gebrachten Blütchen der Vaterähre in derselben Höhe wie die zu bestäubenden der Mutterähre zu stehen kommen, wodurch die Übertragung der Antheren sehr erleichtert wird. Bei künstlichen Roggenbastardierungen habe ich in früheren Jahren sehr häufig kastrierte Ähren der Mutterpflanzen eines Topfes mit nicht kastrierten Vaterähren eines anderen Topfes, die sich in annähernd gleichem, blühreifen Zustande befanden, gleichzeitig unter unten mit Watte abgeschlossene weitlumige Glaseprouvetten [1]) gebracht und durch zeitweiliges Schütteln des Halmes der Vaterähre das Aufblühen einzelner Blütchen und dadurch gleichzeitig die Bestäubung einzelner Narben der Mutterähre bewirkt. Der Kornansatz ist aber in der mit Transpirationswasser geschwängerten Luft stets ein ziemlich geringer. Da einwandfreie Experimente mit Roggenbastardierung ohnehin nur in geschlossenen Räumen angestellt werden können, empfehle ich, auch für Roggenbastardierungen zum Einschließen der Ähren sorgfältig genähte Pergamintüten zu verwenden, die unten mit Watte verschlossen werden. Die Tüten werden mit den eingeschlossenen Ähren nicht mit Bast, Draht oder Bindfaden an einem in den Topf gesteckten Blumenstab angebunden, sondern mit zwei Reißnägeln oben und unten angeheftet. Nach erfolgtem Fruchtansatz

---

[1]) Meine Glaseprouvette zum Schutze bei Bastardierungen mit Drahtvorrichtung zum Befestigen und Verschieben an Stäben ist in Fruwirth: Handb. d. landw. Pflanzenzücht. Bd. 1, 4. Aufl., 1914, S. 324, abgebildet.

werden die Ähren in Gazesäckchen, die unten einen „Zug" haben, eingeschlossen.

Weizen. Auch beim Weizen empfiehlt es sich, die Kastration nicht zu früh auszuführen, da an den aufgelockerten Blütchen unmittelbar vor der Blühreife am leichtesten zu operieren ist. Wer aber viele Bastardierungen auszuführen hat, kann natürlich diesen Zeitpunkt nicht bei jeder Ähre abwarten und muß daher auch in jüngeren Blühstadien kastrieren, da er sonst zu spät kommt. Bei begranntem Weizen werden zunächst die Grannen abgeschnitten, die Ähre wird etwas eingekürzt und in den einzelnen Ährchen werden höchstens drei Blüten belassen, die anderen zupft man aus. Ein Wippen der einzelnen Ährchen behufs leichteren Öffnens der Spelzen ist hier nicht nötig; es genügt, durch Aufdrücken des Zeigefingers die vorher mit der Pinzette etwas geöffnete Blüte auch weiterhin etwas offen zu halten, während aus der Vaterähre eine eben platzende Anthere ausgezupft zwischen die Blütenspelzen der Mutterähre eingeführt und mit ihr die Narben der einzelnen Blütchen etwas betupft wird. Es empfiehlt sich, die eingebrachten Antheren in den einzelnen Blütchen zu belassen, um beim unfreiwilligen, abermaligen Auseinanderspreizen schon bestäubter Blütchen — was ganz unvermeidbar — sofort zu wissen, bis zu welchen Blütchen man, von unten anfangend, bei der Bestäubung bereits gekommen ist. Nur wenn wenig reife Antheren zur Verfügung stehen, wird der bereits geschulte Operateur mit einer Anthere 2—3 Narben bestäuben. An der blühreifen Vaterähre werden unmittelbar vor der künstlichen Pollenübertragung mit der Pinzette die Blütenspelzen stark auseinandergespreizt, wodurch wiederholt in einzelnen einander benachbarten Ährchen der Blühvorgang ausgelöst wird. Gelingt dies nicht oder nur zum Teil, dann reißt man die Hüll- und Deckspelzen der Blütchen weg, so daß der jetzt nur mehr von der Vorspelze eingeschlossene Geschlechtsapparat den Sonnenstrahlen direkt ausgesetzt werden kann (Fig. 4). Wiederholt gelingt es durch diesen Kniff, den Blühvorgang wenigstens in einzelnen ziemlich blühreifen Blütchen auszulösen und auf diese Weise noch einzelne stäubende Antheren zu gewinnen. Die geschilderte Methode der direkten Einbringung von eben platzenden Antheren in die unmittelbar vorher oder 1—2 Tage früher kastrierten



Fig. 4. Weizenährchen. Das linke Blütchen öffnet sich nach erfolgter Aufspreizung der Blütenspelzen. Im rechten Blütchen ist durch Abreißen der Hüll- und Deckspelze der ganze Geschlechtsapparat freigelegt. Die Staubfäden strecken sich, die Antheren platzen eben im Sonnenlichte.

Blütchen bewährt sich meines Erachtens am besten. Jelínek[1]) empfiehlt, die zu bastardierenden Elternpflanzen nebeneinander zu pflanzen und eine kastrierte Mutterähre mit einer gleich alten, nicht kastrierten Vaterähre in eine Papierumhüllung einzubringen, wodurch die künstliche Pollenübertragung erspart werden kann, analog wie ich dies bei Roggenbastardierungen geschildert habe. Ich selbst schließe die kastrierten und bestäubten Weizenähren niemals in Glaseprouvetten, sondern stets in Pergamintüten ein, die mit zwei Reißnägeln an den neben der betreffenden Pflanze in den Boden gesteckten Blumenstäben oben und unten befestigt werden. Ein Watteverschluß ist gar nicht nötig. Entsprechend dem Wachstume des Halmes werden die Tüten, ohne die Ähren jedesmal herauszunehmen, tagtäglich etwas höher geschoben und neuerdings an dem Stabe angeheftet. Nach zirka einer Woche werden die Pergaminsäckchen durch Gazesäckchen ersetzt.

Gerste. Die Sommergersten müssen in sehr frühem Vegetationsstadium kastriert werden. Ist die Witterung zur Zeit des Ausschossens der Ähren aus den Blattscheiden warm oder gar heiß, dann beginnen die Ähren schon innerhalb der Blattscheiden zu blühen. Es müssen dann die noch ganz weichen, zarten Blütenstände aus den Blattscheiden schon herauspräpariert werden, sobald die Grannenspitzen aus den letzteren gerade heraustreten. Ist es zur Zeit des „Spitzens" der Gerste kühl und feucht, dann kann man die Ähren derselben Gerstenrasse um einige Tage älter, infolgedessen härter werden lassen, bevor man sie kastriert. Die Wintergersten, die ja noch zu kühlerer Jahreszeit ausschossen, können daher auch in etwas vorgeschritteneren Vegetationsstadium kastriert werden. Die Operation ist dann an den bereits den Blattscheiden etwas entwachsenen älteren, steiferen Blütenständen, sowie an den schon etwas härter gewordenen Spelzen bedeutend leichter auszuführen wie an den jungen, noch ganz weichen Ähren. Bei der Gerste schneidet man mit einer feinen Schere vor der Kastration nicht bloß die Grannen, sondern gleichzeitig mit denselben das oberste Drittel oder selbst die Hälfte der Spelzenkuppen gerade oberhalb der noch sitzenden Antheren weg, so daß aus den auf diese Weise geöffneten Blütchen einerseits die drei Antheren leicht herausgezupft werden, andererseits die Staubgefäße der Vaterähre leicht eingebracht werden können. Das Auseinanderspreizen der Spelzen in diesem jugendlichen Stadium gelingt eben nicht ohne Zerreißung der weichen Spelzen, die dann den Zutritt bei der Kastration zu den Antheren und zur Narbe bei der Bestäubung sehr erschweren. Bei zweizeiligen Gerstenformen, bei denen

[1]) Jelínek, Beitrag zur Technik der Weizenbastardierung. Z. f. Pflanzenzüchtung 1918, Bd. VI, S. 55.

die steril bleibenden, aber Antheren enthaltenden Blütchen der seitlichen Reihen entwickelt sind, zupft man diese einige Tage später aufblühenden Blütchen mit der Pinzette weg. Bei vier- und sechszeiligen Gersten schneidet man die seitlichen Blüten nicht weg, kastriert aber bloß die Blütchen der beiden früher blühenden Mittelreihen, die aber dann natürlich schon bestäubt sein müssen, bevor die seitlichen Blütchen zu blühen beginnen. Die Verletzung sämt-



Fig. 5. Gelungene Bastardierungen bei vier- und zweizeiliger Gerste.



Fig. 6. Ähre einer zweizeiligen Gerste mit abgeschnittenen Spelzenkuppen. In den künstlich geöffneten in das Sonnenlicht gehaltenen Blütchen beginnen die Staubfäden sich zu strecken und die im mittleren Ährendrittel bereits platzenden Antheren emporzuheben.

licher Blütchen bei vielzeiligen Gersten bewirkt die Vertrocknung des ganzen Blütenstandes. Trotz dieser erheblichen Verletzung der Ähre gelingen die künstlichen Bestäubungen bei der Gerste sehr häufig bis zu 100 % (vgl. Fig. 5). Zur Pollengewinnung wählt man etwas ältere Ähren, die gerade zu blühen beginnen. Man schneidet auch diesen die Spelzenkuppen ab und läßt nun die Sonnenstrahlen auf die künstlich geöffneten Blütchen einwirken. In einigen Sekunden werden bei blühreifen Ähren die Antheren aus den halbierten Blütchen emporwachsen (Fig. 6). Rasch erfaßt man nun mit der Pinzette je

eine Anthere nach der anderen und bringt sie hintereinander in die aufgeschnittenen Blütchen und staucht sie auf der Narbe etwas auf, damit auch wirklich etwas Pollen auf die Narbe gelangt. Zu junge, noch nicht emporgewachsene, demnach noch nicht turgeszent gewordene Antheren platzen, zu früh losgerissen, auch späterhin nicht mehr auf. Auch bei der Gerste gelingt es, durch Abreißen der Deckspelzen und völliges Freilegen des Geschlechtsapparates im Sonnenlichte noch einzelne Blütchen zum Blühen, das heißt zum Ausreifen der Antheren zu bringen. Die Abendstunden eignen sich bei der Gerste ganz besonders zur Ausführung der Kastration, weil die verletzten Blütchen nicht so rasch austrocknen und der Blühvorgang mangels ausreichender Belichtung selbst bei etwas vorgeschrittenerer Blühreife abends nicht mehr ausgelöst wird. Bei der Gerste belasse ich die operierten, stark verletzten Blütenstände etwas länger in den Pergamintüten, damit sie nicht vorzeitig eintrocknen. Wie auch bei allen anderen Getreidearten werden die Halme der künstlich bestäubten Ähren durch echtfarbige Wollfäden mit Doppelknoten — damit die Farbe wenigstens in diesen erhalten bleibt — gekennzeichnet, deren Bedeutung sofort in das Zuchtbuch eingetragen wird.

Hafer. Beim Hafer ist der Zeitpunkt für die Kastration gekommen, sobald die Spelzen der Ährchen vorne ein wenig klaffen, ein Zustand, der sehr bald nach dem Erscheinen der Rispe aus der Blattscheide an den äußersten Ährchen der Rispe zu konstatieren ist und die beginnende Blühreife verrät. Zur Kastration wähle ich stets die Blütchen der Rispenspitzen resp. die der Astenden aus, belasse an denselben nur die 5—6 äußersten Ährchen, während ich die nächst unteren wegschneide. Ein unterhalb dieser für die Operation bestimmten Ährchen angebrachter Wollfaden kennzeichnet die Grenze zwischen den künstlich zu bestäubenden und den später frei abblühenden Ährchen. Bei dreiblütigen Ährchen wird das dritte Ährchen entfernt. Die Grannen kann man beim Hafer belassen. Die Kastration ist nach Auflockerung des Ährchens mit der Pinzette und Auseinanderspreizen der Spelzen unschwer auszuführen. Durch Dazwischenklemmen des Zeigefingers zwischen die Blütenspelzen wird die Blüte ganz wenig offen gehalten — was nicht ganz leicht gelingt —, während unterdessen mit der rechten Hand aus einem blühreifen Blütchen der Vaterrispe eine Anthere entnommen und übertragen wird. Zu reichlicherer Pollengewinnung empfiehlt es sich beim Hafer ganz besonders, durch Abreißen der Spelzen den Geschlechtsapparat freizulegen (vgl. Fig. 7) und die Sonnenbelichtung auf ihn einwirken zu lassen. Beim Hafer ist nach meinen Erfahrungen die Bestäubung in zu jugendlichem Zustande meistens unwirksam, im Gegensatz zu den bei Weizen und Gerste gewonnenen Erfahrungen. Auch empfiehlt es sich, beim Hafer die Bestäubung zu wiederholen, doch schädigt

man dabei aufs neue die sehr empfindlichen Blütchen. Nach meinen Erfahrungen gelingen in den heißen Mittagsstunden ausgeführte Bastardierungen bei dem in den Nachmittagsstunden spontan aufblühenden Hafer weniger gut als vor- oder nachmittags ausgeführte. Haferbastardierungen gelingen überhaupt sehr schwer. Es ist mir die Ursache dieses häufigen Mißlingens trotz meiner jahrelangen Routine noch nicht ganz klar. Die Blütchen scheinen gegen die geringste Verletzung sehr empfindlich zu sein. Durch frühzeitiges Eintrocknen der operierten Blütchen dürften auch zunächst sich entwickelnde Früchte späterhin wieder absterben. In feuchterem Klima (Schweden) scheinen Haferbastardierungen leichter zu gelingen wie in trockenen Gebieten. An schattig gestellten Pflanzen gelingen mir Bastardierungen leichter wie an vollbelichteten.



Fig. 7. Haferährchen. Linkes Blütchen nach erfolgter Aufspreizung der Spelzen sich eben öffnend. Im rechten Blütchen ist durch Abreißen der Hüll- und Deckspelze der ganze Geschlechtsapparat freigelegt. Die Staubfäden strecken sich, die Antheren beginnen eben im Sonnenlichte zu platzen.

Das Blattgrün als neuer Faktor in der Pflanzenzüchtung an der Hand von Untersuchungen an Weizensorten.

Von

Dr. Kurt Westermeier,
Landwirtschaftslehrer.

Bei allen pflanzen- und tierzüchterischen Bestrebungen steht man vor der Schwierigkeit, die physiologischen Verhältnisse richtig beurteilen und durch die züchterischen Maßnahmen beeinflussen zu können. Man hat sich zumeist damit begnügt, die äußeren morphologischen Eigenschaften ins Auge zu fassen und auf dem Umwege über diese erst die physiologischen, auf die es in letzter Linie ankommt, züchterisch in Angriff zu nehmen. Für alle physiologischen Vorgänge in den Pflanzen ist aber das Chlorophyll das eigentliche Lebensorgan, gewissermaßen die letzte Quelle der Erzeugung von Pflanzensubstanz. Da bei der Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen die Steigerung der Produktionsfähigkeit das allgemeine Ziel ist, so ist jede Erweiterung der Kenntnisse über das Chlorophyll und sein Verhalten bei verschiedenen Sorten und Zuchtformen von besonderem Wert. Bei der Schwierigkeit des Gegenstandes sind bisher nur wenig Fortschritte gemacht worden, das Chlorophyll der Pflanze vom züchterischen Standpunkte aus zu erforschen. Durch die nachstehenden Untersuchungen soll ein kleiner Beitrag zur Bearbeitung dieser Frage geliefert werden in dem Bewußtsein, damit zunächst nur einige Vorbedingungen der ganzen Aufgabe berührt zu haben.

Nach einer Besprechung mit Herrn Geheimrat Wohltmann war mein Plan der, meine Untersuchungen an den mir von ihm dazu zur Verfügung gestellten Weizensorten auf dem Versuchsfeld des landwirtschaftlichen Instituts in Halle zu machen. Zu diesem Zweck baute ich 29 verschiedene Weizensorten an, um sie während ihrer Vegetationsperiode zu beobachten, ihre Blattfarbe nach einem Farbenatlas festzustellen und die Ergebnisse meiner Untersuchungen und Farbenbeobachtungen mit der Blattfarbe in Beziehung zu setzen. Bei meinen Untersuchungen hatte ich von Anbeginn an die Absicht, diese unter zwei Gesichtspunkten vorzunehmen, deren erster sich mit der Beziehung der Blattfarbe zur lebenden, wachsenden Pflanze befaßte, während der zweite den Einfluß der Farbe auf den Kornertrag und die Zusammensetzung des Kornes beachten sollte.

Anschließend die Namen der Weizensorten, die zu den Untersuchungen verwendet wurden:

A. Winterweizen.

Trit. vulgare. Nassauer Milchweizen, Klädener Altmärkischer Braunweizen, Crievener 104, Siebenbürger gefleckt, Strubes Squarehead. — *Trit. turgidum.* Wohltmanns Schwarzer Bartweizen, Wohltmanns Weißer Bartweizen, Kirsches früher Grannenweizen. — *Trit. capitatum.* Cimbals Geheimrat Wohltmann.

B. Sommerweizen.

Einkorn *Trit. monococcum vulgare.* — Weißer Emmer *Trit. dicoccum seringeanum album.* — Weißer Sommergrannenspelz *Trit. spelta arduini.* — *Trit. polonicum.* Gigantil. — *Trit. durum.* Durum Wheat (amerikanischer Weizen), Lobeiro (portugiesischer Weizen). — *Trit. vulgare.* Weißer Manhattan, Svalöfs Perlweizen, Ostpreußischer Mammuth, Rimpaus Roter Schlanstedter, Granit (amerikanischer Weizen), Blaue Dame und Grüne Dame (Wohltmanns Züchtung aus spanischer Seignora), Rapado de espica Branca (portugiesischer Weizen), Bielokoloska (russischer Weizen). — *Trit. compactum.* Igelweizen (begrannt), Binkelweizen, Mocho de espica quadrata (portugiesischer Weizen. — *Trit. turgidum.* Ontario Utah (amerikanischer Weizen), Branco (portugiesischer Weizen).

Meine erste Aufgabe bestand darin, zu untersuchen, ob innerhalb der von mir zu untersuchenden Reihe von Weizensorten eine verschiedene Blattfärbung auftrat, in welcher Stärke und in welcher Reihenfolge die Farbenunterschiede zu ordnen waren.

Ich mußte die Farben der Blätter mit einer Farbenskala vergleichen können, die möglichst viele feine Farbentöne und Farbenabstufungen aufwies. Diese Anforderung wurde am vollkommensten durch den von mir noch weiter ausgebauten Farbenatlas von W. Ostwald erfüllt.[1]) Mit Hilfe desselben gelang es, bei den von mir untersuchten 29 Weizensorten mit Sicherheit zwei verschiedene Farbtöne festzustellen, welche nach der Einteilung des Farbenatlasses die Zahlen 92 und 96 trugen.

Wenn man die Farben näher beschreiben soll, so müßte man 92 als ein ausgesprochenes, 96 als ein etwas gelbliches Grün bezeichnen. Die Unterschiede sind aber außerordentlich fein, so daß man sehr geübt sein muß, um ohne Farbenatlas den Unterschied des Farbtones zu erkennen. Ostwald variiert jede Farbe, z. B. 92 mit 16 Teilen Weiß und 16 Teilen Schwarz. Weiß ist mit Buchstaben a—p, Schwarz von p—a bezeichnet. Danach entspricht 92 mg z. B. einer Bei-

[1]) Ein diesbezüglicher Aufsatz „Über den Gebrauch und den Wert des Ostwaldschen Farbenatlasses bei Blattfarbbestimmungen und Vorschläge zu dessem Ausbau“ von mir wird im Laufe des Frühjahres in den Beiheften des Bot. Centralblattes erscheinen.

mischung von 12 Teilen Weiß und 9 Teilen Schwarz. Innerhalb des Farbtones 92 konnte ich die mit folgenden Buchstaben bezeichneten feineren Farbtöne feststellen:

92 mg, 92 mi und 92 oi,

bei der Farbe 96:

96 mi, 96 ni, 96 oi, 96 ol.

Innerhalb dieser Farbstufen bestanden aber noch feinere Schattierungen, die in der Reihenfolge dunkler wurden, wie in Zahlentafel I vermerkt ist, so daß oben die hellste, unten die dunkelste Sorte zu stehen kam. Diese feinsten Farbschattierungen wurden von mir 1918 und 1919 subjektiv durch Nebeneinanderlegen der Blätter, 1920 nach einer von mir angefertigten Grauleiter genauer festgestellt.[1]) Daß die verschiedenen Farbstufen z. B. innerhalb des Farbtones 96 oi eine Folge größerer oder geringerer Menge von Farbstoff in den Zellen sind, konnte ich durch mikroskopische Untersuchung und Blattgrünauszüge mit Azeton nach Angaben Willstätters nachweisen. Durch mikroskopische Untersuchung wurde von mir festgestellt, daß sich mit zunehmend dunklerer Farbstufe das im mikroskopischen Bilde sich bietende Verhältnis der Zellfläche zur Gesamtfläche aller Chlorophyllkörner derselben immer mehr dem Verhältnis von 1 : 1 nähert. So war dieses Verhältnis bei der hellsten Sorte von 96 oi, dem „Weißen Bartweizen“ 3,29 : 1, bei dem sehr dunklen „Weißen Emmer“ 1,66 : 1, wobei die Fläche der Chlorophyllkörner gleich 1 gesetzt wurde.

Die Folge einer größeren Menge von Chlorophyllkörnern mußte aber auch die Anwesenheit einer größeren Menge von Farbstoff sein. Dieses konnte ich durch den oben erwähnten Auszug aus frischen Blättern dartun.

A. Beziehung der Blattfarbe zur lebenden Pflanze.

Diese Beziehung läßt sich im Hinblick auf das Wachstum überhaupt, auf die Halmlänge, Halmstärke und Blattfläche beobachten.

I. Die Wirkung des Blattgrüns auf das Wachstum.

Während die Wirkung des Chlorophylls sowie seine Bedeutung im allgemeinen bekannt ist, sollte hier die Wirkung der Farbe in engster Beziehung zur Weizenpflanze und zum Samenkorn eingehender geprüft werden.

Vor allem war ich bemüht, eine Beziehung zwischen der Farbe und der Schnelligkeit des Wachstums der Pflanze zu suchen, denn es war mir nach dem früher Erwähnten sehr wahrscheinlich, daß eine Pflanze mit mehr Farbstoff oder dunklerer Farbe mehr Baustoffe liefert, daher schneller wachsen mußte als eine hellgrüne Pflanze

[1]) Siehe Anmerkung auf S. 15.

mit weniger Farbstoff. Die allgemeine Begründung dieser Ansicht war schon durch Untersuchungen Ed. Griffons, der die oben erwähnte Beziehung zwischen Farbstoff und Assimilationslebhaftigkeit festgestellt hatte, gegeben. Die Farbenunterschiede bei verschiedenen Sorten sind aber schon im Anfang des Wachstums, wenn auch noch nicht so stark wie in der Zeit des Schossens, ausgeprägt, mußten deshalb auch in ihrer Wirkung während des Wachstums zu beobachten sein. Zu diesem Zwecke verfolgte ich genau das Wachstum der Weizensorten in Zwischenräumen von acht zu acht Tagen in für diese Beobachtung eigens angelegten Beeten. Um einen richtigen Maßstab zum Vergleich für die Lebhaftigkeit des Wachstums der verschiedenen Sorten zu erhalten, konnte ich nicht die abgelesene Größenzunahme von acht zu acht Tagen zum Vergleich heranziehen, da die Weizensorten je nach ihrer Größe als Sorteneigenschaft mehr oder weniger viel in acht Tagen wachsen müssen, um während der Zeit der Vegetation ihre Größe zu erreichen.

Ich mußte daher die Wachstumszunahme, um vergleichbare Zahlen zu erhalten, zur endgültigen Größe in Beziehung setzen, indem ich die Wachstumszunahme auf 1 cm des ausgewachsenen Halmes bezog. Ein Unterschied in den so gefundenen Zahlen zeigte sich nur, wenn ich die Formenkreise einer Art untereinander verglich. Es zeigte sich daraus, daß die Wirkung des Blattgrüns auf das Wachstum nach der Art der Weizensorte verschieden war.

Auch war zu erkennen, daß bei dem Farbton 96 die Wachstumszunahme um so kleiner war, je dunkler die Farbe ist. Dieses Verhältnis dauert bis zum Schossen an. Mit dem Schossen wurden dann die Wachstumszahlen umgekehrt: je dunkler die Sorte ist, um so rascher im Vergleich zur helleren Sorte wächst sie bis zum Wachstumsstillstand. Das Schossen tritt bei den dunkleren Sorten später ein, das Wachstum dauert länger als bei den helleren Sorten.

Aus den Zahlen für das Wachstum der Sorten mit dem Farbton 92 konnten keine so deutlichen Angaben gefunden werden, nur zeigte sich da, daß nach dem stärksten Schossen die hellere Sorte schneller wächst, also entgegengesetzt der Regel für den Farbton 96.

Andererseits verhalten sich die zwei Farbtöne 96 und 92 insofern verschieden, als die Weizensorten von 92 anfangs ein durchweg lebhafteres Wachstum zeigen als die von 96.

Ebenso wie das Schossen später eintritt, je dunkler die Farbe von 96 ist, ebenso tritt die Blüte und Reife später ein. So blühte:

Rapado de espica branca	am 21. Juni,	war gelbreif am	28. Juni,
Svalöfs Perl	„ 28. Juni,	„ „ „	3. Juli,
Rimpaus Roter Schlanstedter	„ 5. Juli,	„ „ „	13. Juli.

Bei den Turgidum-Weizen des Farbtones 96 ist hingegen umgekehrt das Wachstum der dunkleren Sorte von Anfang an schneller, und erst zur Blühzeit werden sie durch die helleren überholt; dieses Verhältnis bleibt dann bis zum Ende des Wachstums. Bei dieser Weizenart haben die helleren Sorten im Gegensatz zu den Vulgare-Formen ein längeres Wachstum. Die Compactum-Formen scheinen sich wie die Vulgare-Formen zu verhalten. Das besondere Verhalten von Turgidum im Gegensatz zu den beiden anderen Arten (Vulgare und Compactum) erscheint mir sehr bemerkenswert.

Auch die Blüte und Gelbreife tritt bei den helleren Sorten der Turgidum-Art später als bei der dunkleren ein.

Im Rückblick kann zusammenfassend gesagt werden, daß es auffallend ist, daß zur Zeit des Hauptschoßens bei den Wachstumszahlen eine Umkehr des Verhältnisses zwischen Farbton und Wachstumsschnelligkeit stattfindet.

II. Die Wirkung auf den Halm (Zahlentafel I, 4).

Konnte eine verschiedene Wirkung der unterschiedlichen Blattgrünfarbtöne bei der Wachstumsgeschwindigkeit sowie bei den übrigen Vegetationserscheinungen nachgewiesen werden, so war es wahrscheinlich, daß die verschiedene Färbung auch einen dementsprechenden

Zahlentafel I.

(Die Pfeile deuten die zunehmende Grünverdunklung der Sorten an.)

1. Farbe	2. Sorte	3. Blattfläche cm²	4. Blattfläche auf 1 cm Halmlänge cm²	5. Blattfläche auf 1 mm Halmstärke cm²	6. Wirkliche Halmlänge cm	7. Halmlänge bei der Blattfläche des … cm	8. Halmstärke bei der Blattfläche des … mm
						Gigantil	
96 oi	Gigantil	158	1,54	52,7	102	102	3,0 (3)
	Igelweizen	96	0,98	?	98	161	?
	Durum Wheat . .	115	0,885	44,2	130	178	3,4 (2,6)
	Ontario Utah . .	114	0,803	29,6	142	196	5,0 (3,85)
	Svalöfs Perl-Weizen	96,9	0,842	29,3	115	187	5,12 (3,3)
	Weißer Emmer . ↓	81,6	0,582	?	140	271	?
							Branco
96 ni	Branco	105,3	0,798	31,4	132	105,3	3,4 (3,4)
	Rimpaus roter Schlanstedter . ↓	72,0	0,654	26,2	110	161,0	4,0 (2,75)
							Ostpr. Mamm.
92 mi	Ostpreußischer Mammuth . . .	140,0	1,00	41,2	140	140,0	3,4 (3,4)
	Bielokoloska . . . ↓	105,0	0,91	41,2	115	153,0	3,4 (2,55)

Einfluß auf die Länge und Dicke des Halmes haben würde. Bei dem alleinigen Vergleich zwischen Farbstufe der Blätter und der Halmlänge war die Erklärung noch zweifelhaft. Ich mußte die Blattfläche mit berücksichtigen.

Aus dem Vergleich zwischen Blattfarbe, Blattfläche und Halmlänge war zu sehen, daß die Verhältniszahl von Blattfläche zu Halmlänge fast gleichmäßig kleiner wird, je dunkler die Farbe ist, d. h. daß die Blattfläche, bezogen auf 1 cm Halmlänge, mit zunehmend dunklerer Farbe an Größe abnimmt. Die gefundenen Zahlen variieren also entsprechend in der Halmlänge, Blattfläche und Farbe und zeigen den immer größer werdenden Einfluß der letzteren. Eine Sorte braucht also zum Aufbau ihrer Halmlänge um so weniger Blattfläche, je dunkler die Blattfarbe ist. Die Verhältniszahl stellt also nicht nur einen Ausdruck des Verhältnisses zwischen Halm und Blattfläche allein dar, sondern sie steht immer unter dem Einfluß der Farbe. Noch viel deutlicher tritt der Einfluß der Farbe zutage, wenn die jeweilige Halmlänge auf die Blattfläche des Gigantil bezogen wird. Die Länge des Halmes wäre dann nur noch durch die Farbe beeinflußt, da die Blattfläche als dritter Faktor konstant gemacht ist. Multipliziert man nun die festgelegte Blattfläche des Gigantil mit den Verhältniszahlen, so erhält man für jede Sorte jene Halmlänge, die ihr unter dem Einfluß der Farbe allein entsprechen würde, wäre die Blattfläche konstant (Zahlentafel I, 7).

Aus den so gewonnenen Zahlen ersieht man, wie abhängig die Halmlänge von der Farbe, aber auch von der Blattfläche ist. Diese zwei Faktoren und die Farbe stehen in einer ganz festen Korrelation. Aus Blattfläche und Farbe ergibt sich die Halmlänge. Ändert sich die Blattfläche, wird sie z. B. kleiner, so werden weniger Assimilationsprodukte erzeugt, die Pflanze kann nicht so hoch wachsen, falls sich nicht die Farbe verdunkelt, um den Verlust an Blattfläche wieder auszugleichen. Wird die Farbe heller, so muß die Blattfläche größer werden, soll die Halmlänge beibehalten werden. Ein Beispiel, wie die Halmlänge von der Blattfläche abhängig ist, gibt die Zusammenstellung folgender drei gleichgefärbter Weizensorten:

Svalöfs Perlweizen	Blattfläche	96,9,	Halmlänge	115,
Weißer Sommergrannenspelz	„	142,5,	„	128,
Branco	„	167,4,	„	132.

Wir sehen hier gleich den angenommenen Fall. Die Blattfläche verändert sich. Da die Farbe aber gleich bleibt, so ist die Folge davon, daß der Halm verschieden lang ist. —

Ebenso wie die Halmlänge von der Blattfläche und Farbe abhängig ist, ist es auch die Halmstärke.

Auch hier zeigt sich wieder der Einfluß der dunkleren Farbe in Form von Zunahme der Halmstärke. (Zahlentafel I, 5 und 8.)

III. Die Beziehung der Farbe zur Blattfläche.

Eine direkte Beziehung zwischen Blattfarbe und -zahl sowie Blattgröße bei getrennter Betrachtung von Blattzahl und Blattgröße konnte ich zwischen den Sorten nicht feststellen. Wenn man dagegen wie im vorigen Abschnitt die gesamte Blattfläche, Pflanzenlänge und Farbe zueinander in Beziehung brachte, so war ein Zusammenhang in der Art zu erkennen, daß Pflanzen mit dunklerer Farbe weniger Blattfläche hatten als solche mit hellerer Farbe. Dagegen fand ich, daß große Sorten um so mehr Blattfläche hatten, je heller die Farbe war. So ist z. B. Durum Wheat und Weißer Bartweizen durchschnittlich 130 cm groß. Ersterer ist sehr dunkel, der letztere der hellste der von mir untersuchten Weizen. Andererseits hat der Weiße Bartweizen 6 Blätter und 152,3 cm^2 Blattfläche, dagegen der Durum Wheat 4 und 115,1 cm^2. Auf 1 cm Halmlänge kommt bei Weißem Bartweizen 1,00 cm^2, dagegen bei Durum Wheat nur 0,886 cm^2 Blattfläche. Wir sehen also, wie hellere Farbe mehr Blattfläche nötig hat, um die verlangte Arbeit zu leisten, als eine dunklere.

Eingehender wurde dies schon im vorigen Kapitel bei Besprechung der Halmlänge dargetan.

Abgesehen von einigen kleineren Unregelmäßigkeiten in der Abnahme der Zahlenreihe von 96 oi (Zahlentafel I, 4), erkennt man doch bei allen drei Gruppen sehr deutlich, wie das Bedürfnis nach assimilierender Fläche um so geringer wird, je dunkler die Farbe der Blätter wird. Erklärlich wird diese Erscheinung dadurch, daß die dunklere Farbe eben eine größere Assimilationsenergie andeutet. Bei allen Verhältniszahlen zwischen Halmlänge und Blattfläche der Tafel I, die kleiner als 1 sind, wird die Arbeitsleistung der fehlenden Blattfläche durch die dunklere Grünfarbe ersetzt unter der Annahme, daß Gleichgewicht in der Beziehung zwischen Blattfläche und Halmlänge herrscht, wenn auf 1 cm Halmlänge 1 cm^2 Blattfläche kommt. Der Einfluß der Farbe als Blattflächenersatz wäre in diesem Falle gleich „0“ zu setzen. Wäre in dem Fall, wo die Verhältniszahl kleiner als 1 ist, die Farbe ohne den oben angeführten Einfluß, so müßten auch alle dunkleren Sorten, wenn sie größer als Weißer Bartweizen sind, auch um so mehr Blattfläche als dieser haben, um ihre Größe erreichen zu können. Es müßte dann, da der normalen Verhältniszahl 1 der Weiße Bartweizen am nächsten kommt, mit dieser Verhältniszahl (1,00) die Halmlänge der verschiedenen Sorten multipliziert werden, um jene Blattfläche zu erhalten, welche zu ihrem Wachstum nötig wäre, wenn diese Weizen-

sorten die gleiche Farbstufe wie der weiße Bartweizen hätten. Es hätte dann z. B.:

Weißer Bartweizen	132,3 cm^2	Blattfläche		132,3 cm^2
Durum Wheat	130,13 cm	„	statt	115,2 cm,
Ontario Utah	142,14 „	„	„	124,0 „
Weißer Emmer	140,14 „	„	„	81,6 „

Daß diese größere Blattfläche nicht nötig ist, bewirkt die dunklere Farbe. Aus der Differenz der Zahlen 1 und „X" sieht man deutlich, wie stark die Wirkung der dunkleren Farbe ist, und in welchem Maße sie die Blattfläche vertreten kann.

Umgekehrt tritt bei den Sorten, bei denen die Verhältniszahl größer als 1 ist, die Blattfläche für die Farbe ein. Die Farbe ist zu hell, um bei der Blattfläche, die der Zahl 1 entsprechen würde, genügend Assimilationsprodukte zu liefern. Die Pflanze muß daher mehr Blattgrün enthaltende Zellen haben, um diesen Mangel zu beheben. Möglich ist das nur dadurch, daß die Pflanze eine größere Blattfläche zur Entwicklung bringt. Die mittlere oder richtige Blattfläche ist die, bei der auf 1 cm Halmlänge 1 cm^2 Blattfläche kommt. Am nächsten diesem Idealverhältnis kommt:

bei 96 oi	Weißer Bartweizen	mit	1 : 1,00,
	Gigantil	„	1 : 0,97,
„ 96 ni	Weißer Sommergrannenspelz	„	1 : 1,11,
„ 92 mi	Ostpreußischer Mammuth	„	1 : 1,004,
	Granit	„	1 : 1,064.

Vergleichen wir diese fünf Sorten nach ihrer Farbstufe miteinander, so sehen wir, daß das normale Verhältnis 1 : 1 bei den drei Farbtönen bei ganz verschiedenen Graden von dunkleren Farbstufen innerhalb ihrer Farbtöne liegt. Während Weißer Bartweizen in der Reihenfolge der Farbstufen der gesamten untersuchten Sorten an erster, Gigantil an dritter Stelle liegt, kommt Granit an sechster, ostpreußischer Mammuth an neunter, Weißer Sommergrannenspelz an vierzehnter Stelle. Man kann daher nicht sagen, das normale Verhältnis 1 : 1 liege bei einer hellen oder einer dunklen Farbstufe, sondern es richtet sich vielmehr nach dem Farbton, in dessen Grenzen das Gleichgewichtsverhältnis einmal bei einer ziemlich hellen, das andere Mal bei einer dunkleren Farbstufe liegt.

Aus den Zahlen und Ausführungen, die sich auch auf die Halmstärke anwenden lassen, ergibt sich, in welchem engen Zusammenhange das Gesamtbild der Pflanze und die Blattfläche mit der Farbe stehen, und wie groß die Abhängigkeit der beiden von der Farbe ist.

B. Einfluß des Blattgrüns auf den Kornertrag und die Zusammensetzung der Körner.

Für den Pflanzenzüchter sind von größerem Interesse jedenfalls die Feststellungen über die Beziehung des Blattgrüns zu dem Samen. Die von mir gemachten Untersuchungen beziehen sich nur auf die Unterschiede zwischen verschiedenen Weizensorten, nicht auf die Abstufungen innerhalb einer Sorte. Trotzdem geben sie aber Fingerzeige, auf was man zu achten hat, wenn man die Untersuchungen auf die Beziehungen der Blattfarbe zu den einzelnen Pflanzen innerhalb einer Sorte ausdehnen will. Auf die verschiedene Farbe innerhalb einer Sorte einzugehen, behalte ich mir für später vor, hier möchte ich nur darauf hinweisen, daß auch innerhalb jeder Sorte größere Farbenunterschiede bestehen und diese um so leichter zu beobachten sind, je weniger eine Sorte durch die Hand eines Züchters gegangen ist.

Trotzdem dieses Kapitel, wie erwähnt, das praktisch-züchterisch bedeutungsvollere ist, so kann es doch verhältnismäßig kurz gefaßt werden, da sich auf dem ganzen Gebiet die gleichen Gesetzmäßigkeiten ergaben. Für die weiteren Ausführungen verweise ich auf die Zahlen der Zahlentafel II.

Zahlentafel II.

1. Farbton	2. Art und Sorte	3. Blattfläche cm²	4. Körnergewicht der Ähre g	5. Trockensubstanz g	6. Absoluter Proteingehalt g	7. 1 Teil Protein : x Teil. Trockensubstanz	8. N-freie Stoffe g	9. N-freie : N-haltigen Stoffen = x : 1	10. Asche g
92	*Vulgare.*								
	Bielokoloska	115,0	0,93	0,823	0,127	1 : 6,47	0,695	5,47 : 1	0.0133
	Granit	120,0	1,59	1,402	0,183	1 : 7,65	1,219	6,66 : 1	0,0219
	Ostpreußischer Mammuth	140,0	1,87	1,645	0,230	1 : 7,15	1,415	6,15 : 1	0,0262
96	*Vulgare.*								
	Rapado de espica branca	60,8	1,14	1,013	0,139	1 : 7,28	0,874	6,28 : 1	0,0221
	Svalöfs Perlweizen	96,9	1,13	0,991	0,144	1 : 8,16	0,847	7,80 : 1	0,0183
	Rimpaus roter Schlanstedter	110.0	1,33	1,184	0,146	1 : 7,56	1,038	6,57 : 1	0,0207
	Weißer Manhattan	91,8	1,73	1,530	0,202	1 : 6,69	1,328	5,88 : 1	0,0255
96	*Turgidum.*								
	Ontario Utah	114 0	1,48	1,299	0,184	1 : 7,39	1,115	6,62 : 1	0,0222
	Branco	105,0	1,66	1,463	0,192	1 : 7,02	1,271	6,59 : 1	0,0312

Bei meinen Untersuchungen ging ich von dem Bestreben aus, einen Zusammenhang zwischen Blattfarbe, Blattfläche und absolutem Gehalt an Trockensubstanz, Protein, Stickstoff usw. zu suchen. Zu den nachstehenden Ergebnissen kam ich jedoch erst, nachdem ich die Sorten nach dem Farbton und der Art trennte. Innerhalb eines Farbtones sind die Sorten wiederum so geordnet, daß oben die hellste, unten die dunkelste steht.

Die Beziehung zwischen Farbe und Körnergewicht der Ähre. Hier zeigte sich ein Parallelgehen des Korngewichtes mit der zunehmenden dunkleren Blattfarbe, wie ganz deutlich aus der Zahlentafel II, 4 hervorgeht. Dunklere Blattfarbe der Sorte bedeutet also im Vergleich zu anderen Sorten größeres Körnergewicht der Ähre. Daß die Wirkung der Farbe nach der Art unterschiedlich ist, erkennt man aus folgender Zusammenstellung: Branco müßte bei der Einreihung unter die Vulgare-Sorten der Farbe 96 nach seiner Farbstufe vor Rimpaus Rotem Schlanstedter zu stehen kommen, nach seinem Korngewicht aber nach diesem, Ontario Utah nach der Blatt-Farbstufe vor Svalöfs Perlweizen, dem Korngewichte nach hinter Rimpaus Rotem Schlanstedter.

Die Wirkung der Farbe auf den Trockensubstanzgehalt. Auch hier kann auf die Tafel II, 5 verwiesen werden. Der Gehalt an Trockensubstanz wird um so größer, je dunkler die Farbe innerhalb eines Farbtones ist.

Die Wirkung auf den Proteingehalt. Aus den entsprechenden Zahlen (Zahlentafel II, 6) ist zu ersehen, daß der Gehalt an Protein in dem Korngewicht einer Ähre mit dunkler werdender Farbstufe größer wird, und daß die Wirkung der Farbtöne verschieden ist. Die Vulgare-Sorten des reingrünen Farbtones 92 sind alle, nur nach der Farbstufe ohne Rücksicht auf den Farbton mit den auch nur nach der Stufe geordneten Sorten des Farbtones 96 verglichen, heller als Rimpaus Roter Schlanstedter, trotzdem aber haben sie einen größeren Proteingehalt. Wenn man also zwei verschiedene Sorten vor sich hat, von denen die eine zu dem Farbton 92, die andere zu dem Farbton 96 gehört, beide aber nach ihrem Dunkelheitsgrade innerhalb ihres Farbtones an der gleichen Stelle stehen, so wird die Sorte des Farbtones 92 den größeren Proteingehalt haben. Ebenso ist die Wirkung des Farbtones nach der Art verschieden. Der zu Vulgare gehörende „Weiße Manhattan“ ist bedeutend dunkler als der zu Turgidum gehörende Branco, trotzdem ist der Unterschied im Proteingehalt gering. Ontario Utah gehörte seiner Farbstoffe nach bei den Vulgare-Sorten eingereiht zwischen Rapado und Svalöfs Perl. seinem Proteingehalte nach hinter Rimpaus Roten Schanstedter.

Daß der Proteingehalt aber auch von der Blattfläche abhängig ist, fand ich, als ich das Gewicht der Trockensubstanz durch das

Gewicht an Protein dividierte, um das Verhältnis dieser zwei Größen zueinander zu vergleichen. Ich kam erst zu einem Ergebnis, als ich die gefundenen Zahlen nach Art und Blattfläche ordnete (Zahlentafel II, 7). Hieraus ist ersichtlich, daß das Gewicht des Proteins im Verhältnis zur Trockensubstanz um so mehr steigt, je größer die Blattfläche ist.

Ebenso ist aus Vergleichen zwischen Art und Farbe ähnlich wie im vorherigen Abschnitt in ihrer Wirkung wieder zu ersehen, daß der Farbton bei den verschiedenen Arten verschieden wirkt.

Die Beziehung der Farbe zu den stickstofffreien Stoffen. Der Gehalt an N-freien Stoffen nimmt mit dunklerer Farbstufe zu (Zahlentafel II, 8). Die Wirkung des Farbtones ist auch hier wieder nach der Weizenart verschieden.

Während der größeren Blattfläche mehr Protein und N-freie Stoffe entsprechen, wird die Menge der N-freien Stoffe im Verhältnis zum Protein geringer. Dies drückt sich in den Verhältnissen der N-freien zu den N-haltigen Stoffen aus (II, 9).

Die Beziehung der Farbe zum Aschengehalt. Die Wirkung der dunkleren Farbe geht auch hier gleichsinnig mit der Gewichtszunahme der Asche (II, 10).

Die bisherigen Untersuchungen können natürlich noch nicht als endgültig maßgebend bezeichnet werden, sie zeigen aber, daß für den Pflanzenzüchter wichtige Fragen vielleicht auch auf eine andere als die bisherige Art gelöst werden können, wenn man in dieses Gebiet der Wirkung der Blattgrünfarbe noch weiter eingedrungen sein wird. Wie schon weiter oben erwähnt, behalte ich mir die Veröffentlichung weiterer Untersuchungen aus dem Jahre 1920 vor.

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Wirkung auf die Pflanze.

I. Die Pflanzen der Vulgare-Form in der Farbe 96 (gelbgrün)

a) wachsen anfangs um so langsamer, je dunkler die Farbe ist;
b) mit dem Schossen wachsen die dunkleren schneller, und dies hält bis zum Wachstumsstillstand an;
c) das Schossen tritt bei den dunkleren Sorten später ein als bei den helleren;
d) ebenso blühen und reifen die dunklen Sorten später und haben eine längere Vegetationszeit.

II. Die Pflanzen der Vulgare-Form in der Farbe 92 (reingrün) verhalten sich ähnlich wie die der Farbe 96, nur kehrt nach dem Schossen wieder das frühere Verhältnis zurück, daß die helleren Sorten schneller wachsen. Auch haben sie ein schnelleres Wachstum im ganzen als die der Farbe 96, woraus man auf eine verschiedene Wirkung des Farbtones schließen kann. Der reingrüne Farbton (92) scheint die Sonnenenergie besser zu nützen.

III. Bei den Compactum-Formen verhalten sich Farbe und Wachstum wie bei den Vulgare-Formen. Dies zeigt auf die sonst bekannte sehr nahe Verwandtschaft zwischen den beiden Formen.

IV. Bei den Turgidum-Formen wachsen anfangs die dunkleren schneller, um in der Blühzeit endgültig von den helleren überholt zu werden, die ein längeres Wachstum haben.

V. Die helleren Sorten blühen auch dementsprechend später.

VI. Je dunkler die Farbe ist, desto geringer ist der Blattreichtum bezogen auf die Halmlänge, so daß die Pflanze durch dunklere Farbe an Blattfläche spart.

VII. Die Halmlänge ist erst über die Artzugehörigkeit von der Blattfläche und von der Farbe abhängig, je dunkler diese ist, um so länger ist der Halm. Größe der Blattfläche und Farbe wirken auf die Halmlänge.

VIII. Die Halmstärke ist in demselben Sinne wie die Halmlänge von der Farbe abhängig.

IX. Je heller die Farbe ist, um so mehr tritt umgekehrt die gesamte Blattfläche ergänzend ein.

X. Die Wirkung der Farbe auf die Halmlänge und Stärke ist nach den Farbtönen eine abgestufte.

Wirkung auf das Samenkorn.

1. Korngewicht der Ähre, Proteingehalt sowie Gehalt an Trockensubstanz und Asche ist unter Berücksichtigung der Weizenart um so größer, je dunkler die Farbe ist.
2. Die Wirkung des gleichen Farbtones ist bei den verschiedenen Weizenarten verschieden, ebenso
3. die Wirkung verschiedener Farbtöne auf die gleiche Weizenart.
4. Mit zunehmend dunklerer Farbe wird der Proteingehalt im Verhältnis zu der ebenfalls zunehmenden Trockensubstanz immer größer.
5. Im Verhältnis zum Proteingehalt wird der Gehalt an N-freien Stoffen mit dunklerer Farbe geringer.

Beiträge zur Leinzüchtung.

Von

Rudolf Fleischmann,

Saatzuchtinspektor in Kál, Ungarn.

Die auf der Domäne Debrö (Kom. Heves, Ungarn) befindliche Saatzuchtstation Kompolt der Saatzucht- und Saatgutverwertungs-A.-G. hat beim Beginn ihres Betriebes über Initiation unseres Herrn Generaldirektors, kgl. Oberökonomierat Elemér Székács, neben einigen anderen wichtigen Pflanzen die züchterische Bearbeitung der Leinpflanze in ihr Arbeitsprogramm aufgenommen. Obwohl die Zeit seit Beginn der Züchtung (1918) noch sehr kurz ist, sind doch eine gewisse Anzahl von Beobachtungen bei der praktischen Ausführung der Flachszüchtung gemacht worden, welche vom züchterischen Standpunkt interessieren dürften und in dieser Arbeit mitgeteilt werden sollen.

Das Ausgangsmaterial stammte einerseits aus einem Flachsfelde der hiesigen Domäne, anderseits aus einer Sammlung von Pflanzen, welche Verf. im August 1918 im Zipser Komitat vornahm. Das gesamte Material gehörte der Art Linum usitatissimum Linn. mit geschlossenen Kapseln an. Die Züchtung beschäftigt sich also nur mit Schließlein.

Bei der Durchsicht jener Bestände, aus denen Elitepflanzen entnommen wurden, fiel es auf, daß dieselben durchaus nicht rein waren, sondern ein Gemisch mehr oder weniger voneinander abweichender Formen darstellten. Die Unterscheidung dieser Formen war in dem zu Samen gebauten Lein der Domäne leichter als in den dichtgesäten Leinfeldern der Zips, welch letztere fast ausschließlich der Fasergewinnung dienten.

Im hiesigen Leinmaterial wurde sofort eine Sonderung in mehrere Gruppen vorgenommen. Die Grundlage dieser Sonderung bildete die Beobachtung, daß in der großen Mehrheit eine kurzstenglige, nicht mehr als 45 cm Gesamtlänge aufweisende Form vorkam, anderseits aber (höchstens 2—3 % des gesamten Feldbestandes) vereinzelt schöne, langstenglige Pflanzen sich fanden.

Der kürzere Lein unterschied sich auch morphologisch vom längeren folgendermaßen:

Außer der um 20—30 cm kürzeren Stengellänge war er dichter

beblättert; das nahm ihm das zartere Aussehen des langen Leins; die Blätter waren breiter, mehr abstehend, meist hell- oder graulichgrün, die Verästelung reicher, mit mehr und größeren Früchten, die Samen größer als beim langstengeligen Lein. Die Reife des kurzen Leins war im Mittel früher; es kamen sehr frühe Formen darin vor; jedenfalls viel eher als bei der langstengeligen Form. Übergänge zwischen beiden Formen konnten in dem Sinne von Plus- und Minusvarianten jeder Richtung gefunden werden. Um zu konstatieren, ob hier wirklich Formen mit Erblichkeitswert vorliegen, säte ich von beiden je ein kleines Beet noch am 5. Juli des Auslesejahres an. Aufgang 10. Juli. Am 21. August kamen die ersten Blüten zum Vorschein, und dann war auch der Unterschied in der Länge sehr auffallend. Am 1. Oktober waren die Samen reif. Dieser kleine Vorversuch ermutigte also schon etwas zu weiterer Arbeit.

Das Zipser Pflanzenmaterial, welches nach Angabe der dortigen Landwirte aus Rigaer Leinsaat abstammte, war selbstverständlich unter Einwirkung der klimatischen, Boden- und Anbauverhältnisse viel feiner und zarter, aber kürzer im Stengel als das lange Material von Debrö. Die Mittelwerte der betreffenden Stengellängen (gemessen von Keimblattansatz bis zur untersten Verästelung resp. bis zum Fruchtansatz bei einfrüchtigen Pflanzen) waren:

	Mittl. Stengellänge	m	σ	v	Anzahl Pflanzen	Stengellänge	
						Min.	Max.
Zipser-Auslese . . .	45,328	± 0,091	± 9,066	20,0	9739	30	81
Debröer Auslese lang I. Kl.	68,17	± 0,137	± 5,22	7,65	1456	49	90
Debröer Auslese lang II. „	63,00	± 0,113	± 4,38	6,96	1493	47	84
Debröer Auslese lang III. „	54,7	± 0,206	± 6,48	11,84	985	39	76

Als Elitepflanzen wurden neben langen absichtlich auch kurzstengelige gewählt, einerseits, um die Vererbung besser studieren zu können, anderseits, weil es nicht von der Hand zu weisen ist, daß Pflanzen mit kürzerem Stengel eventuell auch eine feine, spezielle Faser liefern können.

Die vorliegenden Mittelzahlen charakterisieren selbstverständlich nicht das Ausgangsmaterial als solches, sondern nur das Auslesematerial. Sie zeigen, wie hohe Stengel man hier unter günstigen Verhältnissen, welche in Bezug auf Witterung im ersten Halbjahr 1918 herrschten, erzielen kann.

Trotzdem der glatte Verlauf der Züchtung im Frühjahr 1919 durch Vernichtung zweier Elitesaaten (Erdflöhe) gestört wurde, gelang es dennoch, mit Zuhilfenahme der Samenreste und in Reserve gehaltener Eliten die Arbeit fortzusetzen. Am 30. Juni 1919 wurde eine neue

Aussaat von Eliten vorgenommen, welche sehr gut gelang und vom 10.—24. September samenreif geerntet wurde. So standen im Frühjahr 1920 schon eine Anzahl von ersten Vermehrungsreihen (Maschinensaat) im Zuchtgarten neben einer neuen, größeren Serie von Eliteparzellen, deren Elternpflanzen aus gedrillten Samenmusterparzellen verschiedener Zipser Herkünfte stammten.

Durch das Gelingen des Sommeranbaues 1918 und 1919 ermutigt, säte ich den ab 25. Juni geernteten Samen der Elite- und Vermehrungsparzellen in der Zeit vom 25. Juni bis 11. Juli 1920 wiederum aus. Die Entwicklung der Saaten war vortrefflich, zumal ich die Technik des Anbaues etwas verbessert hatte; die Samenreife war wie im Vorjahr, so daß bis Ende September der ganze Samenlein geerntet war. Die Reihenentfernung war 20 cm, die Saatdichte in der Reihe zirka 60 Korn pro laufenden Meter. Einer Samenruhe scheint der hier erzeugte Leinsamen nicht zu bedürfen, da einige Parzellen aus Samen abstammten, der erst morgens geerntet und abends bereits angebaut war; der Aufgang war tadellos (z. B. Parzelle 65: Anbau 25. Juni, Auflaufen 29. Juni begonnen, 30. sehr gut).

Die im Laufe der hier in Betracht kommenden Zeit gefallenen Niederschlagsmengen sollen hier angeführt werden:

Niederschläge, Millimeter im Monat

Jahr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1919	18,7	50,7	57,3	97,2	43,8	37,8	86,3	19,6	30,7	57,5	158,9	37,8
1920	23,6	9,4	31,2	26,5	25,2	101,8	101,5	83,1	18,5	18	—	—

Wie man aus dieser Zusammenstellung entnehmen kann, wurde das Gelingen des zweiten Anbaues im Juli durch ausgiebige Sommerregen in diesem Monat gefördert. Zwei Extreme stehen sich 1920 im ersten und zweiten Halbjahr gegenüber: 1920/I bis gegen Ende Juni große Trockenheit, da obige Zahlen nicht den Pflanzen zunutze kommenden Regen darstellen, sondern in kleinen Partien gefallene Regenmengen, welche vom nachfolgenden Winde bald fortgetrocknet waren, also als physiologisch minderwertige oder wertlose Niederschläge bei der folgenden Betrachtung nicht einfach in ihrem absoluten Zahlenwert gelten.

Anderseits hatten wir 1920 in der zweiten Hälfte (1920/II) ein wahres Treibhauswetter, die Flachspflanzen wuchsen ungemein rasch in die Höhe; August und September waren sehr schön, sonnig und warm, so daß die Samenreife normal vor sich ging.

Anders war es mit dem Einfluß der beiden extremen Witterungsperioden „zu trocken“ und „sehr feucht“ auf die Stengelentwicklung: 1920/I reifte der Lein normal heran, die Stengel zeigten die schöne goldgelbe Reifefarbe und reinigten sich von selbst von den Blättern; die Faser war beim Probieren sehr fest und augenscheinlich gut aus-

gebildet[1]), während der Lein von 1920/II bis spät in den Herbst grün blieb, die Blühdauer sich lange hinauszog, im Gegensatz zu dem Lein von 1920/I beim Keimblattansatz starke Nebenstengel bildete, und man vergebens auf die Gelbfärbung wartete; die Samen reiften zwar aus, aber die Faser war bei manchen Stämmen gar nicht, bei anderen minder ausgebildet. Ich bemerke, daß in dem feuchtwarmen Wetter der Flachsstengel samt Blättern von einem mehltauartigen Pilz befallen war.

Im folgenden sollen die Einwirkungen der verschiedenen Witterungsperioden auf die einzelnen Generationen auf Grund der ausgeführten Messungen der Stengellänge, weiter die Vererbung der Stengellänge auf Grund korrelativer Zusammenstellungen besprochen werden. Die dabei in Betracht kommenden variationsstatistischen Befunde halte ich für den praktischen Züchter insofern für wichtig, als er so einen tieferen Einblick in das Wesen und die Veränderlichkeit seines Materials bekommt; aber dies gilt nur dann, wenn die ganze Versuchsanstellung korrekt ausgeführt wurde. Es soll also hier keine wissenschaftliche, variationsstatistische Studie geliefert, sondern nur mit Hilfe eben dieser Methoden in die ganze Sache besser hineingeleuchtet werden. Ferner sehe ich von einer Wiedergabe aller Tabellen ab und begnüge mich mit der Darstellung der maßgebenden Endresultate, schon mit Rücksicht auf die hohen Druckkosten.

1919/I.

Wie bereits oben erwähnt, war der Beginn unserer Leinzüchtung insofern von Mißgeschick verfolgt, als im Frühjahr 1919 sowohl die März- als die Aprilsaat der Eliten dem Erdfloh zum Opfer fielen, es waren aber noch Reserveeliten und Reste jener zerstörten vorhanden, so daß der Beginn der Arbeit eigentlich auf den 30. Juni 1919 fällt. Da keine großen Samenmengen da waren, wurden die Körner in Reihen à 1 m Länge, je 50 Korn pro Reihe, Reihenentfernung 15 cm, in üblicher Saattiefe ausgesät. Gleichmäßiges Auflaufen erzeugte einen ideal gleichmäßigen Pflanzenstand. Das Mittel der geernteten Individualauslesen bezieht sich auf die Stengellänge vom Keimblattansatz bis erste (unterste) Verästelung, wo dies nicht der Fall, wird das Mittel der Gesamtstengellänge angegeben (vom Keimblattansatz bis zur obersten Kapsel).

Die Messungen wurden mit einer einfachen Vorrichtung gemacht, welche das gleichzeitige Ablegen der Stengel in den zugehörigen Klassenspielraum ermöglicht. Die Längenklassen legte ich von 2—2 cm fest.

Bei 49 Elitereihen wurden die Längenmessungen nun von Pflanze zu Pflanze ausgeführt, uud zwar 1. vom Keimblattansatz bis Ab-

[1]) Laut Untersuchung der Kgl. Ungar. Anstalt für Hanf- und Flachsbau in Budapest war der Fasergehalt bei einer untersuchten Linie 1920/I: 26%, bei 1920/II: 18%.

zweigung der ersten Seitenachse, dann 2. von dort bis zum Ansatz der obersten Frucht.

Die Mittelzahlen ergaben für

1. Länge i. M. aller 49 Eliten 60,5 cm Min. = 40,4 ± 1,87 Max. 73,1 ± 0,65 cm.
2. Länge i. M. aller 49 Eliten 22,88 cm (18,3—30,1 cm).

Das Mittel der Variationskoeffizienten aller Individualauslesen war bei:

1. Länge . . . . . . $v =$ 6,64 %
2. Länge . . . . $v =$ 19,76 %.

Es ist also klar, daß die Verästelung, wenn sie, wie hier, durch schütteren Stand ermöglicht oder befördert wird, bedeutend größere Variabilität aufweist als der reine Stengel. Dies ist eine einleuchtende Sache, da ja infolge des nie ideal gleichen Standraumes auch die Anzahl der Achsen verschiedener Ordnung im Blütenstand wechselt, so daß längere und kürzere Achsen vorhanden sind, welche die Variabilität sehr beeinflussen.

Es ist also jedenfalls, wenigstens bei Samenbau während der Züchtung, ganz unrichtig, die dann sehr bedeutend variable Länge des Blütenstandes mit der Länge des unverästelten Stengels zu verquicken. Weniger beeinflussend wird die Höhe der Verästelung dann sein, wenn in dichter Saat Messungen gemacht werden.

Die Verästelung des Blütenstandes beim Lein kann sehr bedeutend[1]) sein. Hand in Hand damit geht die Anzahl Früchte. Bei dem vorliegenden Material wurde die Kultur nicht auf eine Maximalleistung von Samen eingerichtet, sondern auf eine mittlere Zahl Früchte mit zeitgerecht reifenden, guten Samen.

Bei dieser Gelegenheit sei auch bemerkt, daß das Aufblühen des Leins an den verästelten Blütenständen nach einer bestimmten Ordnung erfolgt. Die allererste Blüte sitzt an der Verlängerung der Hauptachse und blüht 1—2 Tage früher ab als alle anderen; dies ist eigentlich die oberste Blüte, obwohl jene an den Enden der sekundären Achsen höher stehen. Hierauf erfolgt das Abblühen der Seitenäste, und zwar so, daß an ihnen an einem Blühtag alle untersten (der Hauptachse zunächst liegenden) Blüten, am zweiten Tag die nächst höheren usf. bis zur Spitze jedes Seitenastes abblühen.

In der folgenden kleinen Zusammenstellung sind die Früchte einiger Pflanzen auf ihre Samenzahl untersucht worden und angegeben, an welcher Stelle sie saßen. Die Seitenachsen sind von unten nach oben gezählt, die Früchte ebenso von unten nach oben untersucht.

---

[1]) Tine Tammes, Der Flachsstengel, S. 61: Maximum bis 270 Früchte.

Blütenstand einer Flachspflanze:

1. Blüte	9		
1. Seitenachse 1. Ordnung	8	4*	
2. „ 1. „	war verkümmert		
3. „ 1. „	10	10	
hiervon abzw. 1 S.-A. 2. O.	10	7	
4. Seitenachse 1. Ordnung	7	3*	10
abzw. 1 S.-A. 2. O.	7		
5. Seitenachse 1. Ordnung	9	10	
abzw. 1 S.-A. 2. O.	7		
6. Seitenachse 1. Ordnung	7	10	9
abzw. 1 S.-A. 2. O.	9		
7. Seitenachse 1. Ordnung	10	3*	
abzw. 1 S.-A. 2. O.	0	10	
8. Seitenachse 1. Ordnung	9	10	4*
abzw. 1 S.-A. 2. O.	8	10	
9. Seitenachse 1. Ordnung	8	10	
abzw 1. S.-A. 2. O.	10		
10. Seitenachse 1. Ordnung	0	0	9

Blütenstand einer anderen Leinpflanze:

1. Blüte	5*			
1. Seitenachse 1. Ordnung	10	0		
abzw. 1 S.-A. 2. O.	8	8		
2 „ 2. „	10	10		
2. Seitenachse 1 Ordnung	9	8		
abzw. 1 S.-A. 2. O.	0	8		
3. Seitenachse 1. Ordnung	10	0		
4. „ 1. „	5*	0	10	0
6. „ 1. „	10	8	8	

0 bedeutet, daß von der betreffenden Blüte kein Fruchtansatz gebildet wurde, * bedeutet Insektenfraß in der betreffenden Kapsel.

Wie man sieht, muß auch letzterer Umstand bei solchen Zählungen in Betracht gezogen werden.

Die Zahl ausgebildeter Samen pro Kapsel wechselt sehr. Beim Ausgangsmaterial von Debrö (3934 Pflanzen) betrug sie zirka 7,3 im Mittel (1918); im zweiten Halbjahr 1919: 5,97 Samen bei 835 Pflanzen. 1920/I im Mittel 6,00, 1920 II bei verschiedenen Linien, welche in dieser Beziehung untersucht wurden, im Mittel 6,4 (4,9—8,7) Samen.

Die Zahl Früchte pro Pflanze unterliegt großen Schwankungen.

Gewiß ist, daß Witterungs-, Standraum- und Ernährungsverhältnisse[1]) eine große Rolle bei der Samenbildung und Entwicklung spielen; es müssen aber nebenbei noch andere Faktoren mitwirken, deren Studium eine Aufgabe der folgenden Jahre bilden wird. Oft ist auch zu bemerken, daß reiche Samenbildung etwas das Tausendkorngewicht drückt.

---

[1]) Tine Tammes, Der Flachsstengel.

Auch die Form der Samen bildet ein Unterscheidungsmerkmal, nachdem dieselben bei verschiedenen Linien entweder mehr platt, breiter oder bauchig, schmäler, länger oder kürzer, mehr oder weniger geschnäbelt sind.

Die Farbe ist ebenfalls ein Typusmerkmal und spielt in verschiedenen Schattierungen von lichtbraun bis ganz dunkelbraun.

Hier Beziehungen und Zusammenhänge zu suchen, ist ebenfalls Aufgabe weiteren Studiums.

Um gleich im ersten Jahre einen Anhalt zu haben, ob und wieviel das ausgelesene Material über dem aus gewöhnlichen Leinsamen erbauten Gewächs steht, wurde als Kontrollversuch, gleich neben den Elitereihen in ganz genau gleicher Art wie diese, eine Serie von verschiedenen Herkünften aus der Zips angebaut.

Die Mittelzahlen für diese ohne Auswahl genommenen Samenproben waren für den gemessenen Stengelteil ohne Verästelung:

M. = 51,36 cm.
Minimum: 33,42 ± 0,323 (aus Alsó-szalánk)
Maximum: 59,74 ± 0,542 (aus Szepes-szombat).

Das Mittel der Variabilitätskoeffizienten aller Parzellen war $v = 6{,}95$.

Wenn man die auf S. 30 angegebenen Zahlen für den Zuchtlein damit vergleicht, so ergibt sich ein + von zirka 10 cm mittlerer Stengellänge für die Züchtung im ersten Jahre. Dies sieht wohl nicht viel aus bei einer Pflanze, fällt aber beim Gesamtertrag pro Fläche schon bedeutend ins Gewicht.

Nachdem die stärkere Variabilität der Verzweigungszone gegen den Stengel festgestellt war, tauchte die Frage auf, ob es statthaft wäre, bei Prüfung der Vererbung die sogenannte Gesamtstengellänge, richtiger gesagt: Pflanzenlänge zu berücksichtigen, oder notwendig sich nur auf den unverästelten Stengelteil zu stützen. Nachdem bei Flachszüchtung auch immer Samenproduktion eine Rolle spielt, so wird der Anbau des in Zuchtgarten und Zuchtfeld stehenden Materials nie so dicht sein, daß wir ganz oder fast ganz ohne Verästelung durchkommen, im Gegenteil, im Interesse der Vermehrung wird immer ein mäßig schütterer Stand gewählt werden.

Es wurden nun Korrelationstabellen zusammengestsllt, in denen die Erblichkeitsziffer zum Ausdruck kommt[1]).

Es sind 96 Eliteparzellen von Lein aus 1919/II, von welchen die mittlere Länge aller Pflanzen bestimmt wurde (hier sind die Debröer und Zipser Eliten enthalten). Ebensolche Bestimmungen an den Elternpflanzen werden nun korrelativ verglichen, und zwar in folgenden Kombinationen:

---

[1]) Johannsen, Elemente S. 387.

I. bei Eltern Gesamtpflanzenlänge, bei Kindern Mittel derselben;
II. bei Eltern unverästelte Stengellänge, bei Kindern Mittel der Gesamtpflanzenlänge;
III. bei Eltern unverästelter Stengel, bei Kindern Mittel der unverästelten Stengellänge.

Die Nachkommenreihe (y) stand mit der Elternreihe (x) nach den erhaltenen Resultaten in den einzelnen Fällen in folgender Korrelation:

Der Korrelationskoeffizient nach Bravais r betrug bei

I. . . . $r = +0{,}647 \pm 0{,}059$
II. . . . $r = +0{,}7165 \pm 0{,}0496$
III. . . . $r = +0{,}7300 \pm 0{,}048$

Die Regression $\frac{y}{x}$ (d. h. also pro 1 cm Steigerung der Elternlänge nahm die Kinderlänge [Mittel] durchschnittlich zu) betrug bei

I. . . . + 0,656 cm
II. . . . + 0,741 cm
III. . . . + 0,801 cm

Es ist hier ein Steigen der Korrelationskoeffizienten von I gegen III, weiter entprechend auch eine Steigerung in der Relation mittlere Kinderlänge = Elternlänge. Unsere diesbezüglichen Erblichkeitsuntersuchungen werden also jedenfalls zuverlässigere Resultate liefern, wenn der in Fall III eingehaltene Vorgang maßgebend bleibt: also Bestimmung der unverästelten Stengellänge sowohl bei Eltern als Kindern. Um so mehr berechtigt ist dieser Vorgang, als wir ja in diesem Maß den für gewerbliche Zwecke nutzbaren Teil der Pflanze enthalten sehen.

Noch eine kurze Bemerkung über die Formen von Linum usitatissimum, welche in dem Debröer und Zipser Material enthalten waren: außer den, wie bereits eingangs erwähnt, zwei Formen des langen und kurzen Leins bemerkte ich im Zipser Material viele Weißblüher (etwa 2—3 %), im hiesigen Saatgut hingegen eine Anzahl sehr großblumiger Flachspflanzen von unter mittlerer Höhe, vermutlich Linum usitatissimum var. grandiflorum Alef. Ich messe beiden, dem großblumigen wie dem weißen Lein (welcher braune Samen hat), keinen praktischen Wert bei.

Interessant ist, daß auch die aus der Zips stammenden Proben teilweise je ein recht typisches Gepräge zeigten, welches sich, besonders was Stengellänge betrifft, wie später gezeigt werden wird, auch ziemlich gut vererbt.

Die Art der Verästelung war auch verschieden, oft mehr aufrechtstehende Achsen der traubenförmigen[1]) Wickel, oft mehr flach aus-

[1]) Fruwirth, Pflanzenzüchtung Bd. III, 2. Aufl., S. 47.

gebreitete, manchmal derart, daß beinahe alle Früchte in einer Ebene liegen. Auch die Neigung, einen mehr oder minder verzweigten Blütenstand zu bilden, ist verschieden, was bei dem gleichmäßigen Saatenstand der einzelnen Stämme schön zum Ausdruck kam.

Eine Prüfung der Fasern wurde 1919 noch nicht vorgenommen, weil die Faser erstens bei zu Samenreife gebautem Flachs nicht maßgebend ist für eine fachliche Beurteilung, anderseits aber noch zu wenig Samen zur Verfügung stand, um normale, dichte Saaten für Faserproben zu bauen. Im Jahre 1921 aber werden solche Proben schon bei allen besseren Stämmen sowie bei ungezüchtetem Lein vorgenommen werden.

1920/I.

Die Frühjahrssaat 1920/I gelang bei den ersten Vermehrungen, welche schon mit der Maschine gesät werden konnten, sehr gut, bei der Handsaat der Eliten aber nur teilweise. Bei den dichterstehenden Drillsaatpflanzen war der Schaden durch Erdflöhe viel geringer, fast 0, weil sie rascher über das gefährliche Jugendstadium hinauswuchsen als die schütterer stehenden Pflanzen der Handsaat.

Wie bereits erwähnt, war 1929/I eine von Februar bis Ende Juni währende Trockenperiode, so daß das Wachstum des Flachses von 1920/I vollkommen in dieselbe hineinfiel. Es war daher anzunehmen, daß die Trockenheit ihren Einfluß auf das Längenwachstum des Stengels geltend machen werde. Daß dem so war, lehren die folgenden Zahlen, deren erstere sich auf den Durchschnitt der Längenmittel von 38 Nachkommenschaften 1919/II und 1920/I gebaut, beziehen, während die zweiten Angaben ungezüchteten Lein (Saatproben) verschiedener Zipser Herkünfte betreffen.

38 Stämme der Leinzüchtung als Eliten (1919/II) und erste Vermehrung (1920/I).

1919/II: Mittl. Länge d. unverästelten Stengels: 60,09 cm (43,1—74,8)
1920/I: „ „ „ „ „ 44,26 cm (31,2—49,1)

21 Parzellen diverser Zipser Herkünfte 1919/II und 1920/I.

1919/II: Mittl. Länge d. unverästelten Stengels: 52,98 cm (33,4—59,7)
1920/I: „ „ „ „ „ 38,94 cm (25,9—43,7)

Der Rückgang im Gesamtmittel der Stengellänge (immer unverästelt, wenn nichts anderes bemerkt ist) betrug also in Prozent von der Länge, welche 1919/II erhoben wurde

bei Zuchtlein . . . . . 26,3 %
bei den Herkünften . . 26,5 %

Es hat also die Trockenperiode in gleicher Weise beiderlei Stengellängen beeinflußt.

Eine Zusammenstellung der betreffenden Daten in einer Korrelationstabelle derart, daß die y-Reihe die Mittel der Stengellängen, die x-Reihe aber die Rückgänge der einzelnen Linienmittel in Zentimetern enthält, ergab zwischen Stengellänge und absoluter Drückung derselben durch die Trockenheit 1920 I einen Korrelationskoeffizienten

$$r = +0{,}739 \pm 0{,}073,$$

die Regression $\frac{x}{y}$ war 0,427 cm.

Daraus ist im allgemeinen zu schließen, daß die Trockenperiode die Stengellänge der längeren Stämme im Verhältnis mehr herabsetzte als die Stengellänge der kürzeren Stämme. Daraus ergeben sich für die Praxis des Leinbaues wertvolle Fingerzeige für die Verwendung der einzelnen Zuchten in klimatisch verschiedenen Gebieten.

Bei dem ungezüchteten Lein konnte diese Korrelation nicht festgestellt werden, die Rückgänge waren hier bei den einzelnen Herkünften mehr gleichmäßig. Interessant war das Verhalten des Leins von Alsó-szalánk, welcher 1919/II 33,4 cm, 1920/I 25,9 cm mittlere Stengellänge aufwies, also beidemal der kürzeste blieb.

Nun ist die Frage, wie sah es mit der Vererbung der einzelnen Stämme einerseits und der ungezüchteten Herkunft anderseits aus? Ich gebe hier auch nur die berechneten Korrelationskoeffizienten wieder, obwohl die Tabellen sehr interessant sind. Die Eliten 1919/II sind in der folgenden Übersicht mit x, die ersten Vermehrungen 1920/I mit y bezeichnet, beim umgezüchteten Zipser Lein Herkunft 1919/IIer Anbau = x, 1920/Ier Anbau = y.

Vererbung des Zucht-Leins

	Korrel.-Koeff. r	Regression $\frac{y}{x}$
38 Stämme:	$+0{,}834 \pm 0{,}049$	$+0{,}558$ cm

Vererbung des ungezüchteten Leins (Zipser)

21 Parzellen:	$+0{,}870 \pm 0{,}053$	$+0{,}582$ cm.

Die Vererbung, als Korrelation dargestellt, war also in beiden Fällen eine sehr deutliche, der Korrelationskoeffizient ist bedeutend größer als oben bei Vererbung der Elternpflanzen und I. Generationen. Die Regression ist wohl kleiner als dort, dafür darf man nicht vergessen, daß hier mit Mitteln von Nachkommenschaften operiert wird.

Die gute Vererbungszahl bei dem ungezüchteten Samen rührt davon her, daß in der Zusammensetzung der Populationen keine

Änderung vorkam, von innen nicht, weil der ganze geerntete Samen von 1919/II wieder gesät wurde, von außen nicht, weil ja die Zeitdauer der Einwirkung des geänderten Milieus noch viel zu gering war.

Von den Zuchtstämmen, welche 1920/I erwuchsen, wurden Variationskurven, das ganze Pflanzenmaterial umfassend, gezeichnet, wobei auffiel, daß im allgemeinen die längeren Stämme eine negative Schiefheit höheren Grades zeigten als die kürzeren; hier sind jene Stämme, welche noch 1920/II angebaut werden konnten, einzeln angeführt, zugleich auch der Variationskoeffizient und die Schiefheit (S)[1].

Tabelle I.

Stamm Nr.	Mittlere Stengellänge + m cm	σ ±	v	S
184	54,64 ± 0,213	6,744	12,34	— 0,949
134	54,33 ± 0,230	6,568	12,09	— 0,677
121	53,17 ± 0,190	6,100	11,50	— 1,152
183	52.64 + 0,237	7,158	13,59	— 0,994
97	52,61 ± 0,165	5,476	10,41	— 0,413
102	50,05 + 0,193	6,080	12,15	— 0,476
143	49,15 + 0,191	5,300	10,68	— 0,578
65	49,13 ± 0,141	4,436	9,04	— 0.556
88	48,35 ± 0,163	5,110	10,57	— 0,444
169	47 27 ± 0,144	4,550	9,62	— 0.461
174	46,55 ± 0,172	5,506	11,83	— 0,390
60	46.29 ± 0,142	4,510	9,74	— 0,736
55	43,02 ± 0,134	4,246	9,87	- 0,721
196	42,07 ± 0,128	4,620	11,00	— 0,516
54	41,60 ± 0,137	4.364	10,56	— 0,190
75	39,28 ± 0,136	4,342	11,04	— 0,418
188	39,07 ± 0,147	4.578	11,74	+ 0,223
176	38,28 ± 0.207	4,768	12,45	— 0.040
158	33,28 ± 0,145	4,164	12,50	— 0,055

In der obigen Tabelle läßt sich, von einigen Schwankungen abgesehen, konstatieren, daß mit abnehmender mittlerer Stengellänge auch die absolute Variabilität eine abnehmende Tendenz zeigt, beim Variationskoeffizienten v aber, der ja das relative Maß der Variabilität in Hinsicht auf den Mittelwert ausdrückt, ist, ebenfalls von Schwankungen abgesehen, bei den längsten und kürzesten Stämmen die größere, bei den um den Hauptdurchschnitt herum liegenden Stämmen die kleinere Variabilität in Prozenten zu finden.

Die nach den vorliegenden Kurven berechnete Schiefheitsziffer S zeigt, wenn auch ebenfalls mit Schwankungen, ein mit abnehmender Stengellänge wachsendes Abnehmen bei der betreffenden Variationskurve, ja bei Stamm Nr. 188 ist sogar $S = +0 \cdot 223$, also positive

[1]) Johannsen, Elemente, S. 244 ff.

Schiefheit vorhanden. Wie es scheint, bilden solche Fälle bei isolierten Linien die Ausnahme.

Interessant ist nun, daß die ungezüchteten Herkünfte der Zips eine sehr geringe Schiefheit ihrer Variationskurven aufweisen, da sie eben Populationen, Formengemenge sind[1]) und nicht einseitig auf äußere Einflüsse reagieren. Hier seien die Werte einiger Provenienzen herausgegriffen:

Lein 1920/I aus Samen von	Stengellänge $M + m$ cm	σ	v	S
Felsö-szalank	41,73 ± 0,156	5,224	12,52	— 0,205
Szepes-olaszi	41,40 ± 0,206	7,284	17,60	+ 0,097
Szepes szombat	40,70 ± 0,193	6,404	15,73	— 0,045
Mateocz	39,65 ± 0,208	7,214	18.19	— 0,148
Kakas-lomnicz	43,69 ± 0,198	6,398	14,41	— 0,309

Zu bemerken ist, daß diese fünf Provenienzen zu den längeren (siehe S. 35) gehören; bei den Linien der Züchtung zeigen die längeren größere Schiefheit, hier bei den Populationen aber nicht. Dies stimmt gut zusammen mit den Versuchen Johannsens, wonach bei einem Gemenge von reinen Linien die Schiefheit fast aufgehoben wird[1]). Im Grunde genommen stellen diese Herkünfte von Zipser Leinsaat ein solches Gemenge reiner Linien dar, obwohl es auch nicht ausgeschlossen ist, daß auch noch spaltende Individuen nach natürlicher Bastardierung darin vorkommen können. Dies möchte ich um so eher annehmen, als es etwas gezwungen ist, die Vielheit der Formen in dem Leinmaterial n u r auf individuelle Variabilität größeren Umfanges zurückzuführen.

1920/II.

Unsere Kulturpflanzen lassen sich vom Standpunkt des Züchters in z w e i große Gruppen trennen: 1. in solche, die unmittelbar um ihrer S a m e n willen gebaut werden (z. B. Getreidearten), und 2. in solche, bei denen der Samen nicht oder nicht immer (ausgenommen natürlich seine Verwendung für Saatzwecke) das vorstellt, um dessentwillen wir die Pflanze in Zucht nehmen, sondern wo der Hauptsache nach a n d e r e T e i l e d e r P f l a n z e e s s i n d, welche dem Verbrauch zugeführt werden sollen (z. B. Rübe, Hanf usw.).

Zur zweiten Gruppe müssen wir den Kulturlein rechnen, welcher für Fasergewinnung gebaut wird. Der Lein für Ölgewinnung ist eine andere Sache, welche nicht hierher gehört.

Es ist bei solchen Pflanzen, deren züchterische Beurteilung nicht direkt mit dem Samenbau zusammenhängt, immer eine gewisse Schwierigkeit ihrer Züchtung vorhanden. Im vorliegenden Falle läßt

[1]) J o h a n n s e n, Elemente, S. 241.

sich Faserbeurteilung und Samengewinnung nicht ganz gut vereinen, ich bin aber der Ansicht, daß man hier durch Kompromisse der Sache näher kommen kann und durch die erwähnte Anbaumethode wenigstens im Groben über das Stengelwachstum sich unterrichten kann. Erste Aufgabe ist es ja, von erkannt guten Linien rasch und viel Samen zu gewinnen; dann kann schon soviel riskiert werden, um sachgemäß Parzellen zur ausschließlichen Faserprüfung zu besäen.

Im Halbjahr 1920/II wurden nicht alle Linien weitergebaut, sondern aus Vorsicht ein Teil in der Reserve gelassen. Es seien hier zehn von jenen Linien angeführt, welche auf Parzellen von 30—90 m² in dieser Periode als zweite Vermehrungen (dritte Generation nach der Elternpflanze) angebaut waren. Außerdem waren 21 Linien in erster Vermehrung, weiter 460 neue, aus Zipser Lein stammende Eliten angebaut, von denen aber zur Zeit der Fertigstellung dieser Arbeit erst die Resultate von 277 Eliteparzellen aufgezeigt werden können. Neben dem Zuchtlein waren wieder wie im Vorjahre verschiedene ungezüchtete Herkünfte aus der Zips angebaut. Auch dieses ganze Material wurde genauen Messungen unterzogen; aus größeren Parzellen wurden Durchschnittsproben von Stengeln entnommen; bei Eliten und ersten Vermehrungen wurden je sämtliche Pflanzen jeder Linie gemessen. Alle Messungen beziehen sich auf die Länge des unverästelten Stengels.

Zuerst seien die Daten der Eliten angegeben. 277 Elternpflanzen (y-Reihe in der Korrelationstabelle) zeigten folgenden Wert im Mittel:

y: Stengellänge: 56,05 ± 0,343 cm (38—72 cm),

(Eltern) $\sigma = \pm 5{,}696$, $v = 10{,}16$ } bezogen auf 277 Elternpflanzen.

Von diesen abstammend 277 erste Nachkommenschaften (Eliteparzellen mit folgendem Mittelwerte:

x: Stengellänge: 54,05 ± 0,367 (36—68 cm),

(Nachkommen) $\sigma = \pm 6{,}110$, $v = 11{,}34$ } bezogen auf die 277 Nachkommenmittel.

Der Korrelationskoeffizient war

$$r = 0{,}524 \pm 0{,}043$$

und die Regression also:

$$Rg\frac{x}{y} = 0{,}562 \text{ cm}$$

Steigung von Nachkommenmitteln pro 1 cm Steigung Elternlänge. Diese Zahl bleibt gegen die Vererbung jener Eliten (S. 33) zurück, welche aus dem Flachs der Domäne stammten. Dort war $r = 0{,}730 \pm 0{,}048$ und Rg-Nachkommen: Eltern = 0,801 cm. Dies ist so zu erklären, daß wir die Zipser Eliten aus kleinen Parzellen hier im Zuchtgarten, die Debröer Eliten hingegen aus einer 40 Joch großen Tafel auswählten: im ersteren Falle griffen wir sicher mehr durch Standorts-

modifikation bedingte Plusvarianten heraus als aus der großen Tafel, wo man nicht so gründlich auslesen kann. Die Variabilität blieb im Durchschnitt ungefähr gleich jener der Eliten 1919/II (S. 30), welche dort 6,64 % vom Mittel der Länge betrug. Dies ist meiner Ansicht nach der Exaktheit des Handanbaues zuzuschreiben, wo jeder Samen den ihm zugemessenen Standraum wirklich erhält. Hieraus sieht man, wie großen Wert der Züchter auf vollkommen exakt säende Maschinen zu legen hat.

Weiter mögen die Resultate der 1920/II im Zuchtgarten gestandenen 21 ersten Vermehrungen folgen. Die Eliteparzellen 1920/I hatten folgenden Mittelwert:

x: Stengellänge Eltern: $44{,}47 \pm 0{,}741$ cm (38,6 — 51,2 cm),
$\sigma = \pm 3{,}395$,
$v = 7{,}63$;

y: Stengellänge der Nachkommen:
$59{,}47 \pm 0{,}717$ (54,4 — 65,7 cm),
$\sigma = \pm 3{,}283$,
$v = 5{,}52$.

Der Korrelationskoeffizient war

$$r = +0{,}577 \pm 0{,}145$$

und die Regression Nachkommen: Eltern, hier also $Rg\,\frac{y}{x} = 0{,}558$ cm Steigung der Nachkommenmittel pro 1 cm Steigung der Elternmittel.

Hier trat der Fall ein, daß sämtliche Nachkommenmittel größer waren als die korrespondierenden Elternmittel. Die Ursache liegt darin, daß in den Eliten 1920 I durch den Erdflohfraß Lücken entstanden, so die Pflanzen im Wachstum etwas zurückblieben und sich bei dem schütteren Stande dann früher, d. h. weiter unten verästelten.

Trotz der geringen Pflanzenzahl und der geringen Variationsbreite war die Vererbung rund ebenso gut ($r = +0{,}577$ gegen $+0{,}562$) wie bei den Elternpflanzen und Eliteparzellen (siehe oben S. 39).

Bemerken möchte ich, daß obige Zahlen für σ, v und m aus der Reihe der Linienmittel berechnet sind. Der Durchschnitt für den Variationskoeffizienten aber (welcher auf Grund der Stengelmessung bei jeder Linie 1920/I und 1920/II separat bestimmt wurde) betrug:

bei Eltern 1920/I $v = 13{,}94$,
bei Nachkommen 1920/II $v = 22{,}89$.

Hier zeigt sich schon, wie weiter unten bei den zweiten Vermehrungen bestätigt wird, daß die Variabilität für die Stengellänge in der feuchtwarmen Periode des zweiten Halbjahres 1920 sehr zunahm. Das Wachstum war, wie schon erwähnt, sehr rasch fortschreitend, kurz, es wirkten viel mächtigere, gewaltsame Einflüsse auf die Leinpflanzen ein als auf die langsam

heranwachsenden Saaten im Frühjahr. Der Unterschied wird anschaulicher, wenn man bei beiden Saaten Anbauzeit und Blühzeit vergleicht:

1920/I : Anbau 9. März, Aufgang 27. März, Blühbeginn 19. Mai, also 53 Tage nach dem Aufgehen der Saat;

1920/II: Anbau 25. Juni, Aufgang 29. Juni, Blühbeginn 22. Juli, also 23 Tage nach dem Aufgang.

Daraus läßt sich entnehmen, was für verschiedene Leistungen die Pflanze in beiden Perioden auszuführen hatte, und es ist nur natürliich, daß das stürmische Wachstum der zweiten Periode, das Bestreben, rasch Samen zu bilden, auf Kosten der Ebenmäßigkeit, der Ausgeglichenheit innerhalb der Linien gehen mußte.

Jetzt bleiben noch die auf größeren Parzellen, aber ebenfalls in 20 cm-Reihenentfernung gebauten zweiten Vermehrungen zu betrachten.

Tabelle II.

Stamm Nr.	Stengellänge $M \pm m$ cm	v	S
134	60,60 ± 0,707	20,84	— 0,385
121	58,02 ± 0,916	24,66	— 0,859
97	57,09 ± 0,971	28,59	— 0,889
174	55,48 ± 1,029	24,25	— 0,745
184	55,06 ± 1,090	29,42	— 0,867
183	54,96 ± 1,169	27,82	— 0,552
102	53,20 ± 0,850	27,18	— 0,393
88	48,74 ± 0,806	33,68	— 0,252
65	47,42 ± 0,892	14,27	— 0.095
169	46,87 ± 0.791	32,65	— 0,151
188	39,27 ± 0,474	30,00	+ 0,064
75	37.83 ± 1,112	30,79	+ 0,125
158	36,18 ± 0,462	24,07	— 0,093

Außerdem folgt hier eine Zusammenstellung von zehn Linien aus der Tabelle nach ihren Rangziffern in den einzelnen Jahren:

Rangziffern von zehn Linien in drei Generationen:

Stamm Nr.	Eliten 1919/II	Erste Vermehrung 1920/I	Zweite Vermehrung 1920/II
	Rangziffern nach Stengellänge		
134	4	2	1
121	1	3	2
97	8	5	3
174	9	9	4
184	2	1	5
183	3	4	6
102	7	6	7
65	5	7	8
169	6	8	9
158	10	10	10

Wie in Tabelle II ersichtlich, ist auch bei den zweiten Vermehrungen 1920/II die Variabilität bei Stengellänge innerhalb der Linien eine bedeutende. Hier gilt das darüber oben Gesagte ebenfalls. Die Variationskurven neigen zur Symmetrie (wieder von einigen Schwankungen abgesehen) umsomehr, je kürzer die Stengel im Mittel der Linie sind. Das Verhalten der Schiefheitsziffer *S* ist also ähnlich wie S. 37 erwähnt wurde.

Die Zusammenstellung der Rangziffern gibt zwar nur ein grobes Bild des tatsächlichen Verhaltens der Linien, zeigt aber an, wie manche Linien mehr der Konstanz zuneigen, andere sich davon entfernen.

Wo ist nun der Einfluß der (für andere Pflanzen) günstigen Witterung auf den Stengel? Ein Vergleich der Linienmittel bei den Linien der Tabelle II mit jenen ihrer Eltern in Tabelle I ergibt, daß 1920/II die Veränderung des Stengelmittels betrug:

bei Stamm	Nr.	134	+ 6,26	cm
„ „	„	121	+ 7,97	„
„ „	„	97	+ 4,48	„
„ „	„	174	+ 8,93	„
„ „	„	184	+ 0,42	„
„ „	„	183	+ 2,32	„
„ „	„	102	+ 0,09	„
„ „	„	88	+ 0,39	„
„ „	„	65	— 1,20	„
„ „	„	169	— 0,42	„
„ „	„	188	+ 0,21	„
„ „	„	75	— 1,40	„
„ „	„	158	+ 2,90	„

Das Ergebnis dieses Vergleiches ist, daß die reichen Niederschläge und die Wärme im Sommer und Spätsommer die Leinpflanze nicht veranlaßten, einen bedeutend höheren Stengel zu bilden. Hingegen zeigte die Beobachtung eine viel reichere Verästelung des Blütenstandes, mehr Nebenstengel (Basalverzweigung), längere Dauer des Blühens und reicheres Blühen und um ca. 10 % höheren Samenertrag wie beim gleichen Material im trockenen ersten Halbjahr.

Es war die Frage aufgetaucht, ob es durch Auswahl von Plusvarianten innerhalb einer reinen Linie im Johannsenschen Sinne möglich wäre, diese Linie zu verbessern. Hierzu unternahm ich folgenden Versuch: Aus zwei Linien Nr. 121 und 102 wurden bei der Ernte im Juni 1920 je zwei Längenklassen ausgewählt, und zwar alle Stengel über 60 cm und dann alle Stengel unter 40 cm, die restlichen Stengel von 40—60 cm verblieben als einfache Vermehrung, neben dieser wurden die beiden Klassen „kurz“ und „lang“ je eine Reihe gedrillt. Die Aufarbeitung der Ernte ergab folgende Resultate:

bei Linie 121:	lange Auswahl	$59{,}68 \pm 0{,}636$	cm,
	kurze „	$56{,}86 \pm 0{,}718$	„
	Rest	$58{,}02 \pm 0{,}916$	„

bei Linie 102: lange Auswahl	51,35 ± 0,780	cm,
kurze „	52,06 ± 0,870	„
Rest	53,20 ± 0,850	„

Wenn man die mittleren Fehler der Differenzen berechnet, so ergibt sich höchstens bei 121 lang und kurz eine Differenz, deren mittlerer Fehler ca. ein Drittel derselben beträgt, jedoch ist diese Differenz an sich so klein, daß ich sie nicht als Grundlage zur Behauptung nehmen kann, als wäre hier von einer wirklichen Erhöhung der Stengellänge die Rede. Die andern Differenzen, auch bei Linie 121, sind bedeutend irreell, also glaube ich nicht, daß man auf diese Art den Durchschnitt einer Linie erhöhen kann.

Zum Vergleich wurden neben Zuchtlein wieder die Zipser Herkünfte gesät, und zwar 17 Parzellen; der Durchschnitt ihrer Mittel war für Stengellänge 39,14 cm.

Minimum: Alsó-szalánk 35,95 ± 1,07 ,
Maximum: Hernádfalu 41,91 ± 0,549,

also bedeutend kürzer als die meisten gezüchteten Parzellen (siehe S. 40).

Im Bau des Stengels waren zwischen den einzelnen Linien Unterschiede derart, daß die einen einen weichen, zum Lagern neigenden, andere wieder einen steifen, aufrechtstehenden Stengel hatten. Im ersten Falle fand ich größeres Mark und geringe Holzzellenschicht, im letzteren Falle das umgekehrte Verhältnis. Ausgezeichnet hohe Linien waren in beiden Gruppen, in der ersteren etwas mehr, verteilt.

Die im ganzen Material gefundene Maximallänge war bei einer ersten Vermehrung 1920/II. Diese hatte im Mittel: Stengellänge 65,68 ± 0,534, v: 23,57 und zeigten hiervon 133 Stengel eine Länge ohne Verästelung von über 80 cm, die zwei längsten Stengel hatten eine Länge von 92 cm ohne Verästelung.

Zusammenstellung der Ergebnisse.

An einem praktischen Beispiele der Leinzüchtung werden Wirkungen der individuellen, quantitativen Modifikabilität und Variabilität zumeist in Bezug auf die Stengellänge untersucht.

Es stellte sich heraus, daß die Zone der Verästelung des Blütenstandes, gegenüber dem reinen Stengel, viel größere Variabilität zeigt; damit zusammenhängend wurde gefunden, daß bei Vererbungsuntersuchungen die Ausschaltung der Verästelungen in dem Sinne wirkt, daß das Bild, welches wir von den Vererbungsverhältnissen erhalten, klarer wird. Es wird also immer nur der unverästelte Stengel in Betracht gezogen.

Im Anschluß an die Besprechung der Verästelung des Blütenstandes folgt eine Besprechung der Aufblühfolge, welche einem gewissen Rhythmus zu gehorchen scheint. Angaben über Zahl der Samen pro Frucht und Bemerkung, daß Größe, Form und Farbe der Samen typische Merkmale der Linien bilden. Der Anbau im Sommer gab nicht schlechtere Samenernte als die normale Saat.

Die Vererbungsverhältnisse werden in Korrelationen dargestellt und hier die Korrelationskoeffizienten angeführt. Die „Vererbungsziffer" schwankt in den einzelnen Witterungsperioden unter dem Einfluß der Modifikabilität.

An ständiger, kontrollmäßiger Nebeneinanderstellung von Resultaten aus ungezüchtetem Samen wird gezeigt, daß und wieviel die isolierten Linien über das Ausgangsmaterial hervorragen.

Gute Vererbung ebenso bei Zuchten wie bei Herkünften wird gezeigt. Bei Zuchtlein-Linien wurde mit abnehmender mittlerer Stengellänge ein Abnehmen von σ gefunden, ferner ein Annähern der Variationskurven der Stengellänge an Symmetrie, also Verringerung der Schiefheitsziffer S. Bei ungezüchtetem Lein konnten letztere Beziehungen nicht festgestellt werden. Absoluter Rückgang der Stengellänge durch Modifikabilität (Trockenheitsperiode) bei Linien je stärker, je längere Stengel sie hatten; bei ungezüchteten Herkünften aber mehr gleichmäßiger Rückgang.

Die feuchtwarme Witterung 1920 zweites Halbjahr erhöhte den Variabilitätskoeffizienten durchwegs bedeutend, wirkte aber nicht so sehr auf das Stengelwachstum, sondern förderte mehr die Blüte und Fruchtbildung, auch die Anzahl der Nebenstengel (Basalverzweigung).

Ein Versuch, durch Auswahl innerhalb einer reinen Linie diese zu beeinflussen, endete negativ. In den gewählten Plus- und Minusvarianten wurden also nur Ergebnisse individueller-quantitativer Modifikabilität gefunden, welche nicht vererbten. Höchstens könnte man, obwohl dies gewagt ist, bei Stamm 121 von verhältnismäßiger Vererbung sprechen.

III.

Neue Erscheinungen auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung.

1. Referate über Arbeiten

in Zeitschriften sowie über Dissertationen, dann Jahresberichte und Bulletins von Versuchsstationen.

Einsendung von Abdrücken aller einschlägigen Arbeiten erbeten.

Einige Herren haben sich in liebenswürdiger Weise bereit erklärt, für einzelne Länder oder bestimmte sachliche Gebiete die Sorge für Erstattung von Referaten ganz zu übernehmen. 1920 sind derartige Vereinbarungen getroffen worden mit:

Prof. Dr. H. Nilsson-Ehle-Lund: Pflanzenzüchtung: Schweden. — Konsulent E. Lindhard-Tystofte pr. Tjaereby: Pflanzenzüchtung, Dänemark. — Dr. H. Plahn-Appiani-Aschersleben, Mehringerstraße 6: Zuckerrübenzüchtung in Deutschland und Österreich. — Königl. landw. Botaniker Direktor A. Howard-Pusa (Bihar), Indien: Pflanzenzüchtung, Indien. — Direktor Dr. L. Koch-Buitenzorg (Java): Pflanzenzüchtung Java. — Prof. Dr. Th. Römer-Halle a. S.: Pflanzenzüchtung, Großbritannien. — Direktor E. Grabner-Magyaróvár: Pflanzenzüchtung, Ungarn. — Prof. Dr. Jelínek-Prag: Pflanzenzüchtung, Tschecho-Slowakei, tschechisch. — Prof. Dr. V. Mandekic-Agram: Pflanzenzüchtung, in südlawischer Sprache. — J. v. Przyborowski-Krakau: Pflanzenzüchtung, Polen.

Für die hier nicht genannten Gebiete sind zunächst Autoreferate sehr erwünscht, wenn solche innerhalb acht Tagen nach dem Erscheinen der Arbeit abgesendet werden.

Die Referate sind entweder als Autoreferate gekennzeichnet oder von dem betreffenden Referenten gezeichnet; von dem Redakteur erstattete bleiben ungezeichnet.

Baumann, E. Beiträge zur Frage der Individualauslese und der Immunitätszüchtung bei der Kartoffel. (Journal f. Landw. 68, 1930, S. 146—205.) Bei den Kartoffelsorten „Industrie“ und „Up to date“ wurden vegetative Linien ohne weitere Auslese weitergeführt (Populationsanalyse), und diese Linien unterschieden sich voneinander in morphologischen Eigentümlichkeiten, durchschnittlichem jährlichen Ertrag und Stärkegehalt deutlich. Die rechnerische, noch besser die graphische Darstellung in Kurven läßt erkennen, daß mit höherem Stärkeertrag ein höherer Stockertrag, mit höherem Stärkegehalt niedererer Stockertrag, mit größerer Zahl Knollen geringeres Gewicht der Knollen und höherer Stärkegehalt, mit Steigerung des Ertrages an Knollen eine Zunahme der Zahl Knollen verbunden ist. Die Unterschiede im Ertrag sind bei den Linien sowohl durch Knollenzahl und -größe als durch erbliche Krankheiten (Blattroll, Kräusel, Chlorophyllfehler, Mosaik) und verschiedene Widerstandsfähigkeit gegen den Pilz der Krautfäule bedingt. Verfasser läßt die Frage offen, ob der Fortschritt, der bei einer Sorte durch einfache Trennung vegetativer Linien erzielt werden kann, sich nicht noch durch Fortsetzung der Auslese steigern läßt. Zur Feststellung des Fortschrittes ist Weiterbau der Population und Vergleich mit dieser zweckmäßig. Sorten lassen sich durch derartige Zerlegungen und Prüfungen vegetativer Linien derselben besser beurteilen als durch einfache vergleichende Prüfung der ganzen Populationen.

Becker, J. Xenien zwischen Melonen und Gurken. (Z. f. Pflanzenzücht. VII, 1920, S. 362.)

Blakeslee, A. Adzuki Beans and Jimson weed. (The journ. of heredity 1917, S. 125—131, 4 Abb.) Zur Vorführung der einfachen Mendelschen Spaltungsverhältnisse werden die Adsukifisole (das ist Phaseolus angularis *Willd.*) und der Stechapfel empfohlen, die beide Selbstbefruchter sind, leicht kultiviert werden können, und von welchen die zweite Pflanze sehr viele Samen von einer Kapsel liefert, schon in kleinen Töpfen gebaut werden kann und die Spaltung schon jung durch die Stengelfarbe anzeigt. Bei der Adzukifisole gibt Marmorierung mit Fehlen derselben Dominanz von Marmorierung und in F_2-Spaltung nach 1 stark marmoriert, 2 schwach marmoriert und 3 nicht marmoriert. Bei Stechapfel gibt die Form mit bewehrter Kapsel (Datura Tatula) mit jener ohne Stachel der Kapsel (Datura Stramonium) in F_1 purpurne Blüten und Achsen, stachelige Kapseln, in F_2 9 purpurne bewehrte : 3 purpurnen unbewehrten : 3 weißen bewehrten: 1 weißen unbewehrten.

Broili, J. Der Pollenstab. (Deutsche landw. Presse, 1920, S. 447, 448, 1 Abb.) Bei Durchführung zahlreicher Bastardierungen bei Kartoffeln verwenden Verfasser und seine Mitarbeiter zur bequemen Beförderung des gesammelten Pollens den Pollenstab. Dieser läßt

sich in den Boden einstecken, besitzt eine Höhe, welche bequem das Entnehmen des Pollens gestattet, der in Glasröhren enthalten ist und mittels einer Schreibfeder entnommen wird, die in den ein Röhrchen verschließenden Kork mit der Spitze in den Kork eingesteckt wird. Mehrere solche Glasröhrchen werden horizontal übereinander durch den Stab gesteckt oder an ein Brettchen befestigt, das an dem Stab angebracht ist.

Caron, v. Die Erfolge der Verwandtschafts- und Inzucht bei den Eldinger Weizenzüchtungen. (D. L. P. 1920, S. 390, 391.) Es wird mitgeteilt, daß Verfasser durch Fremdbefruchtung zwischen Pflanzen, welche eine Leistungseigenschaft in hohem Grad ausgebildet hatten, auch Formkreise erhielt, welche die betreffende Eigenschaft in noch höherem Grade ausgebildet zeigten, so bei Rostfestigkeit.

Collins, G. A teosinte maize hybrid.[1]) (Journ. of agr. research XIX, 1920, S. 1—37, 33 Abb., 7 Tafeln.) Eine Form von pop-Mais wurde mit Florida teosinte bastardiert. F_1 zeigte bei den meisten Eigenschaften Zwischenbildung. Auch die F_2-Pflanzen waren Zwischenbildung mit größerer Variabilität, ohne Spaltung bei der weit überwiegenden Mehrzahl der beobachteten 33 Eigenschaften. Am nächsten Mendelscher Vererbung kam die Eigenschaft Anordnung der Ährchen im weiblichen Blütenstand: in F_1-Dominanz der bei Mais vorkommenden Anordnung, in F_2 annähernd Spaltung nach 3 : 1. Es wird versucht, Konstanz zu erzielen.

East, E. The rôle of reproduction in evolution [2]) (The Americ. Naturalist 1918, S. 273—289.) Da man keinen Vorzug der geschlechtlichen Fortpflanzung gegenüber der ungeschlechtlichen bei Koeffizient der Variabilität und Häufigkeit des Auftretens spontaner Variationen annehmen kann, muß man für geschlechtliche Fortpflanzung entweder Maupas' Ansicht teilen, daß ungeschlechtliche Fortpflanzung nicht ständig fortgesetzt werden kann, oder Weismanns Ansicht, die Notwendigkeit der Anlagenmischung. Ersterer Ansicht läßt sich durch Versuche, die mit verhältnismäßig kleinen Zeiträumen arbeiten müssen, nicht näher treten. Für letztere spricht das Vorhandensein mendelnder Vererbung, die, wo immer geschlechtliche Fortpflanzung wirkt, vorhanden ist und die Zahl der Formen gegenüber ungeschlechtlicher Fortpflanzung für jede entstandene Variation verdoppelt. Geschlechtliche Fortpflanzung allein konnte den Vorteil der Schaffung vieler Varianten für die Auslese nicht schaffen, es mußte Getrenntgeschlechtigkeit gegeben sein. Zwitterblüten bildeten dann ökonomische Vorteile, mußten aber durch Selbststerilität, Proterandrie,

[1]) Ein Teosinte Mais Bastard.

[2]) Die Rolle der Erzeugung neuer Individuen in der Entwicklungsgeschichte.

Proterogynie funktionell zu Getrenntgeschlechtigkeit führen, wenn der Zweck erreicht werden sollte. Weitere Vorteile der geschlechtlichen Fortpflanzung ist die Möglichkeit von Heterosis (Üppigkeit von F_1 nach geschlechtlicher Vereinigung genetisch verschiedener, geschlechtlich vereinbarer Formen).

East, E. and **Park, J.** Studies on self sterility. (I. The behavior of self sterile plants: Genetics 2, 1917, S. 505—609; II. Pollen tubes growth 3, 1918, S. 353—366; III. The relation between self fertile and self sterile plants 4, 1919, S. 341—345; IV. Selective fertilization 4, 1919, S. 346—355; V. A family of self sterile plants wholly croß sterile inter se 4, 1919, S. 356—363.)[1] Die Versuche liefen seit 1910, 1911, 1912 unter Mitwirkung von O. White, dann von 1914 an unter Mitwirkung von J. Park und waren mit drei Formen der Petunoidesklasse von Tabak angestellt worden: N. Forgetiana, alata, angustifolia und mit N. glutinosa der Rustikaklasse, die alle selbststeril sind und deren Blüteneinrichtung auf Fremdbefruchtung hinweist.

I. Selbststerilität wird durch Vererbung bestimmt, entwickelt sich aber nur voll unter Verhältnissen, welche normale gesunde Entwicklung ermöglichen, und während der Hauptblühzeit. Bei geschwächten Pflanzen und gegen Ende der Blühzeit können als Modifikationen einzelne Samen gebildet werden (Pseudoselbststerilität). Selbststerilität stellt sich auch da wieder ein, wenn nach Schwächezustand wieder normale Entwicklung folgt. N. Forgetiana und angustifolia sind weniger empfindlich als die beiden anderen. Neben Selbststerilität wurde in jeder geprüften Population selbststeriler Pflanzen auch Kreuzungssterilität beobachtet. Nach Bastardierung von N. Forgetiana mit N. alata wurden 53 Pflanzen von F_1 dieser und der reziproken Bastardierung erfolgreich mit den Elter rückbastardiert, und dieselben Pflanzen wurden erfolgreich selbstbestäubt. Diese 53 Pflanzen konnten in sechs Gruppen gebracht werden, wobei innerhalb jeder derselben die Individuen kreuzungssteril sind, während sie mit Individuen jeder der anderen Gruppe kreuzungsfertil sind. Bei der erwähnten Bastardierung wurde in F_2 eine Kreuzungssterilität von 2,4 % beobachtet, nach fortgesetzter Inzestzucht mit nur Geschwisterbefruchtung in dritter Generation von 19,1 %, in der fünften Generation eine solche von 22,2 %. Wenn dabei eine Pflanze A mit

[1]) Untersuchungen über Selbststerilität. I. Das Verhalten selbststeriler Pflanzen; II. Wachstum der Pollenschläuche; III. Beziehung zwischen selbstfertilen und selbststerilen Pflanzen; IV. Auswählende Befruchtung; V. Eine Familie selbststeriler Pflanzen, deren Angehörige vollkommen selbststeril untereinander sind. Inhalt von I auch — in damals vorläufiger Mitteilung — angedeutet in Intercrosses between selfsterile plants. Brooklyn botanic garden, Memoires, 1918, S. 141—143.

einer Pflanze B und einer Pflanze C kreuzungssteril war, so war auch B mit C kreuzungssteril. Bei verschiedenen Bastardierungen wurden von 1—6 Klassen gefunden, bei welchen Angehörige der einen Klasse kreuzungssteril, innerhalb der Klasse aber kreuzungsfertil mit Individuen der anderen Klasse waren. Zur Erklärung des Verhaltens wird angenommen: Eine selbststerile Art ist selbststeril, weil eine Anlage für Selbststerilität bei ihr homozygotisch vorhanden ist. Eine Anzahl (3—4) von teilweise gekoppelten Anlagen bestimmt das Verhalten der selbststerilen Pflanzen untereinander. Nur wenn zwei Pflanzen in wenigstens einer dieser Anlagen verschieden sind, können sie sich untereinander befruchten. Bei Annahme solcher Anlagen muß bei fortgesetzter Inzestzucht die Zahl der Homozygoten immer größer werden und damit die Zahl der kreuzungssterilen Pflanzen, bis schließlich eine Population erhalten wird, in welcher alle Individuen nicht nur selbststeril, sondern auch gegenüber allen anderen kreuzungssteril sind. Das oben erwähnte Ergebnis F_5 gegen F_2 entspricht dieser Erwartung.

II. Jost und Correns hatten bereits gefunden, daß die Ursache der Selbststerilität langsameres Wachsen der Pollenschläuche ist, und glauben, daß besondere Stoffe, welche die Pflanze abscheidet, ersteres bewirkt. Die Verfasser kommen, nach Versuchen mit Pollenkeimung in verschiedenen Medien und Messung von Schläuchen im Griffel, zu der Ansicht, daß eher eine Substanz im Griffel abgeschieden wird, welche bei Kreuzungen das Wachstum beschleunigt. Das gegen Ende der Blühperiode, auch bei Selbstbestäubung, eintretende raschere Wachstum der Schläuche führen sie auf Parasitismus zurück; die Schläuche ernähren sich auf Kosten des verfallenden Griffels. Die Schläuche wachsen nach Selbstbefruchtung gleichmäßig weiter, nach Fremdbefruchtung steigt die Zuwachsgeschwindigkeit mehr und mehr.

III. So wie Compton bei Reseda odorata fand, daß bestimmte selbststerile Pflanzen bei Selbstbestäubung 3 selbstfertile : 1 selbststerilen Nachkommen gaben, mit selbststerilen gekreuzt 1 selbstfertile : 1 selbststerilen Nachkommen, so auch die Verfasser bei Bastardierung von N. Forgetiana und N. alata je mit der selbstfruchtbaren N. Langsdorffii. Es kann daher angenommen werden, daß Selbstfruchtbarkeit vorhanden ist, wenn eine dominierende Anlage FF vorhanden ist, Selbststerilität, wenn ihr Paarling ff homozygotisch vorhanden ist. Das Verhalten von selbststerilen Pflanzen untereinander (I) wird von anderen Anlagen bestimmt.

IV. Auswählende Befruchtung konnte in keinem Fall bei den Versuchen mit den selbststerilen Nikotianas festgestellt werden, weder bei 1. Prüfung der Häufigkeit der Pollenschläuche im Griffel nach Bestäubung bei selbststerilen Pflanzen — Kreuzungsbefruchtung von geschlechtlich vereinbarten Pflanzen der F_2 der Bastardierung N. Forgetiana $\times$ N. alata

(heterozygotisches Material) oder — von Pflanzen der F_3 nach Inzestzucht nach derselben Bastardierung (homozygotisches Material), noch bei 2. Prüfung des Einflusses des Pollenwachstums von fruchtbaren geschlechtlichen Vereinigungen auf jenes der Schläuche von Pollen nichtfruchtbarer Vereinigungen (nur der Pollen der möglichen Vereinigung gab Samen, eine Beschleunigung des Schlauchwachstums des anderen Pollens erfolgte also nicht).

V. Das Verhalten einer Familie mit unter sich kreuzungssterilen Angehörigen, die nach der Bastardierung von N. Forgetiana mit N. Langsdorffii erhalten worden war (Familie E), wird besprochen. Diese Familie ist verschieden von der in I. behandelten, die auch innerhalb ihrer Angehörigen selbststeril ist, aber durch Inzestzucht erhalten worden war.

Faber, F., Fischer, G., und Kalt, B. Die biologische Bedeutung des Rapsglanzkäfers für Raps, Rübsen und Senf. (Landw. Jahrbücher I, IV, S. 681—701, 5 Abb., 1 Tafel.) Nachdem Kalt gefunden hatte, daß auch nach starkem Befall durch den Rapsglanzkäfer eine gute Ernte erzielt werden konnte, wurde mit Unterstützung des Reichsausschusses für pflanzliche und tierische Fette, die Frage des Einflusses dieses Käfers weiter studiert. Es ergab sich, daß eine früher angenommene Wirkung des von der Larve verzehrten Pollens jedenfalls nicht mehr eintritt, letzterer nicht mehr keimfähig ist, daß die Larven höchstens etwas günstig auf die Befruchtung dadurch einwirken können, daß sie auf ihrer Oberfläche befindliche Pollenkörner beim Umherkriechen übertragen. Dagegen können die entwickelten Käfer Selbstbefruchtung begünstigen, sowohl jene der überwinterten ersten, als jene der zweiten Generation. Letztere können aber auch durch Fressen von Geschlechtsteilen der Blüte den Ansatz schädigen, stärker, wenn ihr Auftreten mit der Hauptblühzeit der Kreuzblüher zusammenfällt. Interessant ist, daß bei den Versuchen, sowohl bei Senf als bei Raps und Rübsen in Pergamintüten und besser noch unter Drahtgaze, reichliche Fruchtbildung erzielt wurde. Es wird daher auch angenommen, daß die Selbstbefruchtung weit überwiegt, und es wird im Zusammenhang darauf verwiesen, daß auf dem Hallenser Versuchsfeld nebeneinander abblühende Sorten von Raps mehrere Jahre hindurch sich rein erhielten, wie auch v. Rümker seinerzeit gefunden hatte. Es steht dies für Senf im Gegensatze zu den Versuchen Fruwirths und für alle drei Kreuzblüher zu jenen Goetharts.

Firbas, H. Über die Erzeugung von Weizen-Roggen-Bastardierungen. (Z. f. Pflanzenzücht. VII, 1920, S. 249.)

Fischer, H. Kohlensäure und Pflanzenzüchtung. (Z. f. Pflanzenzücht. VII, 1920, S. 364.)

Frimmel, Fr. Über einen Versuch der Züchtung schwarzer Farbentöne an der Gartenprimel. (Z. f. Pflanzenzücht. VII, 1920, S. 346.)

Fruwirth, C. Wicke mit linsenförmigen Samen. (Z. f. Pflanzenzücht. VII, 1920, S. 356.)

Fruwirth, C. Beiträge zu den Grundlagen der Züchtung einiger landwirtschaftlicher Kulturpflanzen, V. Gräser. Zweite Mitteilung. (Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft. 1920, XVIII. S. 169—178.) Die Versuche über Vorhandensein der Individualität gegenüber Selbstunfruchtbarkeit (= Selbstunempfänglichkeit Sirks) und von Selbstfruchtbarkeit (= den Erfolgen von Selbst- und Nachbarbestäubung) — über das Verhalten einer bereits beobachteten gänzlich selbstunfruchtbaren vegetativen Nachkommenschaft von französischem Raygras — über vegetative Nachkommenschaften anderer Arten und — über direkte und indirekte ungünstige Wirkung von Selbstbefruchtung wurden fortgesetzt. Es ergab sich, daß bei Gräsern Selbstunfruchtbarkeit (= Selbstunempfänglichkeit) vorherrscht und öfters ganze vegetative Nachkommenschaften keine Früchte liefern, daß aber Individuen und ganze vegetative Nachkommenschaften vorhanden sein können, die bescheidenen bis etwas reichlicheren Ansatz geben, individuelle, richtiger genetisch verschiedene Neigung für Selbstfruchtbarkeit vorhanden ist, wobei geringe Neigung zu dieser überwiegt. Selbstbestäubung hat nicht nur ungünstigen direkten Erfolg bei Zahl gebildeter Früchte und deren Keimfähigkeit, sondern — nach allerdings nur einem Versuch mit drei Gräsern – auch ungünstige indirekte: geringe Massenproduktion.

Grabner, E. Repcefajták és repcenemesités. (Köztelek. 1920, Nr. 23.) Mit dem Beginn der Rapszüchtung an einigen ungarischen Zuchtstätten stellte sich die Notwendigkeit ein, die bisher angebauten Rapssorten auf ihren Sortenwert zu prüfen. Zu diesem Zweck sammelte die Kgl. Ung. Pflanzenzuchtanstalt im Jahre 1918 von verschiedenen Gegenden aus dem dort angebauten Raps Saatgutproben und baute sie auf ihrem Versuchsfelde in Magyaróvár unter gleichen Bedingungen an. Der Raps wird in Ungarn ohne Sortenbenennung und ohne Unterscheidung der Provenienz einfach nur als Raps angebaut, und die Rapsbaugegenden benützen ihr Saatgut seit jener Zeit, als der Raps noch eine große wirtschaftliche Bedeutung gehabt hat. Von den eingesammelten sechs Rapsproben stammten vier aus dem Komitat (Bezirk) Sopron, aus verschiedenen Wirtschaften, eine aus dem Komitat Baranja und eine aus dem Komitat Pest. Der Anbauversuch zeigte, daß keine der gesammelten Rapsproben mit einer der anderen identisch ist. In ihrer Entwicklung bewiesen sie so große Unterschiede, daß in der Blühzeit drei, in der Reifezeit

zwei Wochen Unterschied zwischen der frühesten und spätesten Sorte sich zeigte. In Höhenwachstum, Verästelung der Zweige, Beblätterung, Schotenansatz, Schotenlänge und Dicke sowie auch in anderen botanischen Merkmalen waren die Unterschiede ebenfalls auffallend, demnach waren die verschiedenen Provenienzen als verschiedene Sorten anzuerkennen. Ihr Samenertrag variierte auch demnach zwischen 11,05 und 14,98 dz pro Kat.-Joch (0,575 ha) und der Ölgehalt des Samens zwischen 46,40 und 58,65 %. Diese Erfahrung wurde bei den Rapszuchtarbeiten berücksichtigt, und die Versuchssorten wurden an der Zuchtstätte in Zalaszentgrót — außer der eigenen alten Sorte — auch berücksichtigt. Die Auslese beim Raps gab in der Nachkommenschaft voneinander sehr verschiedene Variationen; die zur Züchtung benützten Sorten sind demnach sehr reich an verschiedenen Formen. An einer anderen Zuchtstätte in Eszterháza zeigen die Zuchtstämme außer bedeutenden morphologischen Abweichungen der Pflanzen auch in der Samengröße und Farbe eine große Variation, die Samenfarbe der einzelnen Zuchtstämme variiert zwischen Samtschwarz und Dunkelgelb, einige schwarzkörnige Formen sind am Nabel weiß. E. G.

Hansen, W. Die Mahndorfer Pflanzenzüchtung bzw. das Mahndorfer Usancenbuch. (Z. f. Pflanzenzücht. VII, 1920, S. 283.)

Harlan, H., und **Hayes, H.** Occurence of the fixed intermediate Hordeum intermedium Haxtoni in crosses between Hordeum vulgare pallidum and H. distichum palmella[1]). (Journal of agricultural research XIX 1920, S. 575—591, 4 Tafeln.) Daß die Form H. intermedium, bei welcher grannenlose seitliche Blütchen fruchtbarer sind als bei zweizeiliger und minder fruchtbar als bei sechszeiliger, als Homozygote auftritt, wurde mehrfach bezweifelt. Die Verfasser haben sie bei verschiedenen Bastardierungen als sicher vererbende Form erhalten. Sie nehmen für die Fruchtbarkeit der Seitenährchen zwei Anlagen an. Als Veranlagung ergibt sich dann: sechszeilige Gerste homozygotisch für die epistatische Anlage und das Fehlen der hypostatischen, Hordeum intermedium für die hypostatische und das Fehlen der epistatischen, Svanhalsgerste homozygotisch für das Fehlen beider Anlagen, Mandschurei-Gerste homozygotisch für die Gegenwart beider Anlagen. Anlage A bedingt bei Vorhandensein der Anlage für Grannen, wenn homozygotisch vorhanden, vollfruchtbare, langbegrannte Blütchen mit normalen Körnern; heterozygotisch vorhanden ist die Anlage epistatisch zu BB und die Fruchtbarkeit der Seitenährchen, die dann

[1]) Vorkommen von sicher vererbendem Hordeum intermedium in Bastardierungen zwischen Hordeum vulgare pallidum und Hordeum distichum palmella.

schwach oder kaum begrannt sind, wird von letzterer Anlage bestimmt. Aa BB voll fruchtbar, Aa Bb zum Teil, Aa bb unfruchtfruchtbar. Anlage BB erzeugt auch bei vollster Wirksamkeit geringere Fruchtbarkeit als AA und bedingt nicht Grannenbildung.

Hayes, H., and **Harlan, V.** The inheritance of the length of internode in the rachis of the barley spike (U. St. Dep. of Agric., Plant. Ind., Bulletin Nr. 869, 26 S., 2 Tafeln). Bei reinen Linien von sechszeiliger Gerste: Manchuria, Reid Triumph, Pyramidatum, zweizeiliger nickender Gerste: Hanna-Steigum, zweizeiliger aufrechter Gerste: Svanhals und von Pfauengerste sowie von H. deficiens und einer nackten Gerste Jet wurden Messungen der Spindelglieder in sechs Abteilungen (1.—11., 3.—13. Glied usw.) vorgenommen. Außerdem wurden Messungen bei Bastardierungsnachkommen ausgeführt. Sicherstes Ergebnis, das für die Pflanze kennzeichnend ist, ergibt Messung in der Mitte der Ähren. Jahreswitterung ergibt Unterschiede, die bei zweizeiliger Gerste — Hanna und Steigum ausgenommen — 0,2 mm nicht übersteigen, bei sechszeiliger noch geringer sind. Nur bei Pfauengerste nimmt die Länge der Glieder von Basis zur Spitze ständig zu, bei den übrigen tritt schließlich ein Fallen gegen die Spitze zu ein. Die reinen Linien erwiesen sich nach Prüfung der Nachkommenschaften verschiedener Individuen derselben als tatsächlich rein. Ein Individuum von deficiens gab eine gegenüber den Nachkommenschaften der übrigen Individuen lockere Nachkommenschaft, die auf spontane Variation in dem einen Individuum schließen läßt. In F_1 ist das Verhalten wechselnd, bei Svanhals × Manchuria ist größere Dichte dominierend, bei pyramidatum × Jet zwischenbildend. Das Verhalten bei der Spaltung in F_2 weist auf eine unterscheidende Hauptanlage hin. Bei Hanna × Reid Triumph können zwei Anlagen angenommen werden, deren Wirkung bei Vorhandensein beider die Eigenschaft stärker zur Ausbildung bringt als bei Vorhandensein nur einer. Bei Hanna × Pfauen kann man drei solche Anlagen annehmen. Obwohl demnach Dichte eine sehr sicher vererbte, wenig modifizierbare Eigenschaft ist, können, durch die Mehrzahl der Anlagen, nach Bastardierung rein vererbende Formen ausgespaltet werden, deren Dichte eine nahezu ununterbrochene Reihe von locker zu dicht bilden, was für die Klassifikation der Gerste von Wichtigkeit ist. Neben den erwähnten Hauptanlagen wirken noch andere Anlagen in geringerem Grad auf die Dichte ein.

Hayes, H., Parker, J., and **Kurtzweil, C.** Genetics of rust resistance in crosses of varieties of Triticum vulgare with varieties of Triticum durum and Triticum dicoccum[1]),

[1]) Vererbungsverhältnisse von Rostwiderstand bei Bastardierungen zwischen Formen von gemeinem Weizen und Formen von Hartweizen und Zweikorn.

(Journal of Agr. Research XIX 1920, S. 523—542, 6 Tafeln.) Die Versuche wurden mit einer bestimmten Kultur von Puccinia graminis ausgeführt, da die Art mehrere biologische Formen besitzt. Bei Bastardierung zwischen Formen von Hartweizen Tr. durum und solchen des gemeinen Weizens Tr. vulgare war die F_1 so empfänglich wie der gemeine Weizen; dagegen war bei Bastardierung zwischen dem praktisch immunen Emmer Tr. dicoccum und gemeinem Weizen die F_1 so widerstandsfähig als der Emmer. Widerstandsfähigkeit ist demnach im ersten Fall rezessiv, im zweiten dominierend. Es scheint, daß Hartweizen- und Emmereigenschaften mit Widerstandsfähigkeit korrelativ verbunden sind, da widerstandsfähige Hart- und Emmerweizenformen in F_2 und F_3 weit leichter erhalten werden als widerstandsfähige gemeine Weizen. Versuche mit Impfung mit Puccinia graminis zeigten, daß in F_2 und F_3 Pflanzen erhalten werden konnten, die Formen von durum, dicoccum und vulgare entsprachen und widerstandsfähiger als der dicoccum Elter waren, so daß transgressive Spaltung erfolgte. Es konnten auch widerstandsfähige gemeine Weizen erhalten werden durch Bastardierung empfänglicher gemeiner Weizen mit widerstandsfähigen Emmerformen.

Heuser. Die Wirkung verschieden großen Standraumes auf die Gestalt der Pferdebohnenpflanze und die Standweite für Elitepflanzen. (Fühlings landwirtschaftl. Zeitung 1920, S. 185—192). Bei Versuchen mit zwei Pferdebohnensorten von Krafft-Buir und den Entfernungen von 7,5, 10, 15, 22,5 und 30 cm, bei 30 cm Reihenweite, ergab sich bei engem Standraum rasche Jugendentwicklung, verursacht durch stärkere Streckung der unteren Internodien, kürzere Blühdauer, frühere Reife, kurzer dünner Stengel, höherer Hülsenansatz. Volle Ausbildung erreichten die Pflanzen bei 30 : 30 cm. Wie bei den Versuchen von Claus mit Gerste, zeigte sich das Kornprozent als von der Standweite unberührt. Höchster Kornertrag pro Fläche für Feldkultur wurde bei Standräumen erzielt, welche bei der großkörnigen Sorte 10 : 30 und 246,6 kg pro Hektar Saatgut entsprechen, bei der kleinkörnigen 7,5 : 30 und 191,0 kg. Bei den Nachkommenschaften im Zuchtgarten empfiehlt es sich nicht, feldmäßig dichten Standraum zu wählen, sondern eher größeren, um rascher mehr Saatgut zu gewinnen und so vergleichende Prüfung bald sicherer mit größerer Menge vornehmen zu können, im vorliegenden Falle etwa 20 : 30 bei der großkörnigen und 15 : 30 bei der kleinkörnigen.

Jones, D. Segregation of susceptibility to parasitism in maize[1]). (American Journ. of Botanik V. 1918, S. 295—300.) Die bei Inzestzucht geführten Individualauslesen von East und Hayes

[1]) Spaltung bei Empfänglichkeit des Maises gegenüber Parasiten.

zeigten deutlichen Unterschied in Auffälligkeit gegenüber dem Brandpilz, Ustilago zeae (Beck) *Ung.* Die widerstandsfähigste solcher Individualauslesen 1,6, 1,3 wurde mit der am wenigsten widerstandsfähigen 1,7, 1,1 bastardiert. F_1 war mäßig anfällig, kam den widerstandsfähigem Elter nahe; Widerstandsfähigkeit erscheint daher als prävalent zu dominierend. In F_2 war die Widerstandsfähigkeit ähnlich der bei dem wenig widerstandsfähigen Elter.

Jones, D. Selection of pseudo starchy endosperm in maize[1]). (Genetics IV, 1919, S. 364—393, 14 Abb.) „Stärkeendosperm“ mit „Zuckerendosperm“ gibt, wie mehrfach festgestellt worden ist, eine normale Mendelspaltung nach 3 : 1. Nun wurden aber auch, zuerst von East und Hayes, Körner beobachtet, welche nicht normalen Stärkeendospermkörnern entsprechen und als solche mit „Halbstärkeendosperm“ bezeichnet werden können.

Diese Samen (Früchte) waren deutlich gerunzelt, aber ihre Oberfläche war weniger rauh als bei Zuckermais, und ihre Stärkekörner nahmen Mittelstellung zwischen jenen von Stärke- und Zuckerendosperm ein, auch die chemische Zusammensetzung zeigte eine Zwischenstellung, die sich Stärkemais näherte. Derartige Körner wurden in verschiedenen Zuckermaissorten beobachtet. Solche, die in F_2-Pflanzengeneration einer 1907 ausgeführten Bastardierung von Zahn- (Stärke-) mit Zuckermais auftauchten, welche Pflanzen aus F_2-Samengeneration erwuchsen, bildeten den Ausgang einer bis 1918 bei Inzestzucht geführten Auslese auf Zucker- und Stärkeendospermausbildung. Bis 1915 wurde die Auslese vos East und Hayes durchgeführt, dann, nach Pause 1915, von Jones. 1915 wurden, nach achtjähriger Inzestzucht, Bastardierungen ausgeführt. Bei Bastardierung von Stärkemais mit Halbstärke zeigte F_1-Samengeneration gleiches Aussehen wie F_1 nach Bastardierung von Zucker mit Stärkemais; an F_1-Pflanzen (F_2-Samengeneration) war Zwischenbildung zu beobachten. Bastardierung von Mais der erwähnten Halbstärkeauslese mit Mais der erwähnten Zuckerauslese zeigte, im Gegensatz zu Stärke- mit Zuckermais, geringen direkten Erfolg und gab eine spaltende F_2-Samengeneration. Auslese gab erst in späteren Generationen Rückkehr zu den Elterformen. Auch bei Bastardierung Halbstärke- mit Stärkemais lassen sich durch Auslese aus den dabei erhaltenen Zuckermaissamen Halbstärkemaissamen erhalten. Die Spaltung wurde bei beiderlei Bastardierung erst in späteren Generationen deutlicher. Aus den Untersuchungen ging — und darum drehte es sich — deutlich hervor, daß das Auftreten von Halbstärkekörnern nicht ein Ausnahmefall von dem regelmäßigen Verhalten nach der Bastardierung Stärke × Zucker ist, und daß der Erfolg der

[1]) Auslese von Halbstärkeendosperm bei Mais.

Auslese nicht auf Einwirkung auf eine schwankende Anlage, sondern auf Aussonderung von normalen Spaltungsergebnissen zurückzuführen ist. Die Anlagen für Halbstärke sind andere als die Anlagen für Stärke. Für Halbstärke werden sowohl eine Pflanzenanlage (A, die volle Ausprägung der Halbstärke bedingt) als Endospermanlagen (B, die starke Runzeligkeit des Zuckermaises hindernd, C, Undurchsichtigkeit bewirkend) angenommen. Daß die Auslese auf Aussonderung von Spaltungsergebnissen beruht, folgt daraus, daß sie in den ersten Generationen nach Selbstbefruchtung am wirksamsten war, und daß bei Bastardierung der Extreme der Auslese Spaltung erst nach längerer Inzestzucht deutlicher wurde.

Jones, D., and **Gallastegui, C.** Some factor relations in maize with reference to linkage[1]). (The American Naturalist 1919 S. 239—244). Da die Zahl der bekannten Anlagen bei Mais gegenüber der Zahl der Chromosomen drei- bis viermal größer ist, suchten die Verfasser nach erblichen Koppelungen. Nach den Befunden von Collins und Kempton, Bregger, Lindstrom, East und Hayes und den eigenen lassen sich drei Gruppen von solchen, je korrelativ miteinander verbundenen, gekoppelten Anlagen feststellen:

Zwei der sieben Anlagen für Chlorophyll G und L mit R Anlage für Aleuronfärbung: Gg, Ll, Rr.

Anlage für Spelzmaisausbildung T mit Stärkeendospermanlage S: Tt, Ss.

Anlage für P und C für Aleuronfärbung mit Anlage für Endospermausbildung W: Pp, Cc, Ww.

Jones, D. Heritable characters of maize. IV. Defective seeds. (The journal of heredity XI, 1920, S. 161—167, 7 Abb.) Auch die mangelhafte Ausbildung der Früchte des Maises: gänzlich leere Fruchthüllen oder Verkümmerung der Frucht zu schrumpfeligen kleinen wird auf eine Anlage zurückgeführt, die rezessiv ist, 1 : 3. Von 75 selbstbefruchteten Kolben gaben 8 Spaltung in normale und mangelhafte Samen (Früchte). Insgesamt gaben 13 selbstbefruchtete Kolben zusammen 1719 normale und 518 mangelhafte Samen, und es wurden nach Selbstbefruchtung aus normalen dieser Samen 46 nicht spaltende und 40 spaltende Kolben erhalten, letztere mit zusammen 7143 normalen und 2087 mangelhaften Samen.

Jones, D. Selective fertilisation in pollen mixtures[2]). (Biological Bulletin XXXVIII, 1920, S. 251—289.) Bei einem vor-

---

[1]) Einige Beziehungen der Anlagen zueinander bei Mais im Hinblick auf Koppelung.

[2]) Auswählende Befruchtung bei Pollenmischungen. Vorläufiger Bericht in National acad. of Sciences VI, 1920, S. 66.

läufigen Versuch ergab sich bei Mais, nach Bestäubung mit gemischtem Pollen, ein Überwiegen der Wirkung des eigenen Pollens der Form. Die Bestäubung war zwischen solchen Formen vorgenommen worden, welche sofort durch Endospermxenien den Erfolg der Bestäubung erkennen ließen. Es wurde ein weiterer Versuch, überwiegend mit Formen, die längere Zeit der Inzestzucht unterworfen und dadurch scharf voneinander unterschieden waren, ausgeführt. Von 20 Versuchen zeigten 17 eine Bevorzugung des eigenen Pollens. 3 Versuche, welche das entgegengesetzte Verhalten erscheinen ließen, wiesen nur kleine Zahlen auf, 3 von den 17 Versuchen, welche für Bevorzugung des eigenen Pollens der Form sprachen, zeigten selbst volle Wirkungslosigkeit des fremden, in Mischung verwendeten Pollens. Besondere Versuche hatten gezeigt, daß der je fremde Pollen vollkommen zu Befruchtungen geeignet ist, wenn er allein wirkt, also nicht in Mischungen in Wettbewerb tritt. Bei den mit fremden Pollen erfolgten Befruchtungen wurde bei den erwachsenden Körnern die Erhöhung des Gewichtes bestimmt, welche durch den Reiz der fremden Befruchtung bedingt wurde. Es zeigte sich, daß, je größer diese durch einen fremden Pollen bewirkte Gewichtszunahme ist, desto weniger wirksam dieser Pollen in Mischungen ist. Bei Bastardierung Angehöriger der ersten Generation nach einer Bastardierung zeigte sich ebensolcher Erfolg wie bei Vereinigung von Inzestzuchten. Tomaten gaben gleiches Ergebnis wie Mais bezüglich Bevorzugung des eigenen Pollens in Mischungen. Die Verschiedenheit in Befruchtungsfähigkeit ist auf verschiedene Raschheit des Wachstums des Pollenschlauches zurückzuführen. Der herrschenden Ansicht zufolge sollte gerade die geschlechtliche Vereinigung der verschiedenen Formen besser gelingen als die Vereinigung innerhalb der Form. Bisher ist das hier besprochene Verhalten nur bei Mais und Tomaten festgestellt. Sollte es allgemeiner vorkommen, so könnte es — neben den Begünstigungen von Fremdbefruchtung und so erzielter Vielförmigkeit — auf eine gewisse dann erfolgende Eindämmung der Vielförmigkeit deuten.

Kihara, H. Über cytologische Studien bei einigen Getreidearten. (The botanical magazine XXXIII, S. 95—98, 2 Abb.) Für Haferformen wurden diploide Chromosomenzahlen von 14, 28 und 42 gefunden. Er nimmt, teilweise in Anlehnung an serologische Befunde Zades, den Stammbaum wie folgt an; die Zahlen sind solche der Chromosomenzahl:

	A. strigosa 14	A. barbata 28	
Ursprungsform ———	28?	A. sterilis 42	A. byzantum 42
	28?	A. fatua 42	A. Sativa 42

Lindstrom, E. Linkage in maize. (The Americ. Naturalist. Ll, 1917, S. 225—237.) Eine der Anlagen für Chlorophyllbildung G ist gekoppelt mit der R-Anlage, die neben Anlage C und A für Färbung der Aleuronschicht notwendig ist. Ebenso ist eine Anlage für Chlorophyllbildung G gekoppelt mit einer anderen Anlage für Chlorophyllbildung L, so daß Gg, Rr und Ll eine der Anlagengruppen des Maises bilden. Bei der Koppelung R G kommen Überkreuzungen (crossing overs) bei männlichem und weiblichem Geschlecht vor.

Moore, C. Self sterility.[1] (The journal of heredity 1917, S. 2 3—207, 3 Abb.). Bei Tradescantia occidentalis gab keine der drei Pflanzen bei Selbstbestäubung Samen. Die Pflanze erwies sich als vollkommen selbststeril (nach Sirks selbstunempfänglich); bei Bastardklee Trifolium hybridum, Luzerne Medicago sativa und einer Gartenform des Feldmohns Papaver rhoeas (Shirley) gab Selbstbestäubung bei 2 bzw. 27 bzw. 39% aller Blüten Samen. Die Selbststerilität war daher nur eine teilweise. Verfasser nimmt als Ursache der Selbststerilität zunächst an, daß der eigene Pollen so günstige Ernährungsverhältnisse vorfindet, daß er nicht — nahrungsuchend — in die Länge wächst. Er fand bei Pollen bei Selbstbestäubung immer kürzere und dickere Pollenschläuche als bei solchem von Fremdbestäubung. — East wendet am selben Orte S. 382 ein, daß kürzere Pollenschläuche von Selbstbefruchtern und lange von Fremdbefruchtern bezüglich ihrer Dicke verglichen wurden, nicht gleichlange beiderlei Art.

Nilsson-Ehle, H. Multiple Allelomorphe und Komplexmutationen beim Weizen. (Hereditas I, S. 277—311). Bei Bastardierung eines Weizens mit der seltenen halben (schwachen) Behaarung der Spelzen mit einem solchen mit voller Behaarung war F_1 vollbehaart, F_2 gab keine unbehaarten Individuen, wie sie bei Vorhandensein von zwei verschiedenen Anlagen für Behaarung hätten erscheinen müssen, sondern drei behaarte auf ein schwach behaartes. Die Bastardierung unbehaart × starkbehaart gab in F_1 stark behaart und in F_2 drei stark behaart zu einem unbehaart; die Bastardierung schwach behaart × unbehaart brachte in F_1 schwach behaart, in F_2 drei schwach behaart zu einem unbehaart. Die Annahme verschiedener Anlagen befriedigte nicht, die Fälle sind am besten als multiple Allelomorphe im Sinne Morgans aufzufassen. Gleiches wird auch für Begrannung angenommen, die sich sinngemäß gleichartig bei Bastardierung verhielt, wobei unbegrannt über halb (schwach) begrannt und begrannt, schwach begrannt über begrannt annähernd dominiert. Ebenso würde multipler Allelomorphismus zwischen Normaltypus, grannenloser Speltoidmutation und begrannter Speltoidmutation nachgewiesen (Über die Speltoidmutation, siehe Referat Zeit-

[1] Selbststerilität.

schrift VII, S. 134). Der letzterwähnte, multiple Allelomorphismus wird auf Komplexmutation zurückgeführt und legte dem Verfasser nahe, auch für die beiden ersterwähnten Fälle von multiplem Allelomorphismus nicht nur verschiedene Zustände einer Erbeinheit anzunehmen, wie er dies zuerst getan hat, sondern einen Merkmalskomplex, der von verschiedenen Anlagen bedingt ist. Den Beweis für diese Annahme fand er bei den Speltoidmutationen in dem beobachteten Auftauchen von seltenen Ausspaltungen einzelner der Merkmale des Komplexes bei den Heterozygoten. Die Komplexmutation bei den Speltoidmutationen wird durch gleichzeitige spontane Veränderung (Mutation) mehrerer miteinander fest verbundener gekoppelter Anlagen erklärt. Eine solche Annahme steht im Einklang mit der von Morgan und seinen Mitarbeitern begründeten Ansicht über die Anordnung der Anlagen in den Chromosomen. Es liegt nahe, anzunehmen, daß nebeneinander in einem Chromosom befindliche Anlagen, die miteinander gekoppelt sind, auch zusammen spontan verändert werden, zusammen mutieren. Die Speltoidmutation zeigt auch, wie eine als Einheit angenommene Anlage aus mehreren Anlagen, die gekoppelt sind, bestehen kann. Die oben erwähnten seltenen Ausspaltungen einzelner Anlagen des Komplexes werden als scheinbare Mutationen bezeichnet und solche Ausspaltungen eines Heterozygoten, der stark gekoppelte Anlagen besitzt, nicht zu Mutationen gerechnet.

Peklo, I. Studie o inaktivaci fotosynthetické assimilace a tvorby chlorofyllu. (Rozpravy Ceské Akademie Praze. 1914, XXIII, S. 1—168, 7 Tafeln, 54 Abb.) [1]) Der Verfasser hat ausgedehntere Untersuchungen über die sog. Panaschierung ausgeführt mit dem Wunsche, der Eruierung der Ursachen dieser Erscheinung ein wenig näher zu treten. Zuerst wurde es versucht, ob nichtpanaschierte, grüne Pflanzen durch die Beeinflussung mit Chemikalien zur Panaschierung zu bringen wären. Weil bekanntlich mit höheren Pflanzen in dieser Richtung schwer zu arbeiten ist, wurde zu diesem Zwecke die Algengattung *Chlorella* gewählt. Die einzellige, grüne Alge läßt sich sehr leicht kultivieren und ist befähigt, wenn ihr besondere organische Nährstoffe zur Disposition gestellt werden, auch im Dunkel Chlorophyll zu bilden. Ihre Agarkulturen zeigen sich ab und zu schon von sich selbst „panaschiert", d. h. ihre grünen Belage bilden gelbe Flecken, öfters mit einer ziemlich großen Regelmäßigkeit, indem sie Chlorophyll verlieren (Beijerinck, *Chlorella variegata*, eine bunte Mikrobe). Nun hat der Verfasser zu seinen Agar- (verdünnte Bier-

[1]) Studien über die Inaktivierung der Kohlensäureassimilation und die Chlorophyllbildung: III. Über die Mutabilität in der Algengattung Chlorella. IV. Zur Aetiologie der Panaschierung. V. Erblichkeitserscheinungen bei der Panaschierung. VI. Durch notorische Parasiten verursachte Panaschierungen.

würze-) Reinkulturen von verschiedenen *Chlorella*-Arten, welche in Dunkelheit üppig grün wuchsen, das Enzym Trypsin zugegeben. Bald zeigte es sich, daß die Algen die Fähigkeit verloren, die grünen Chlorophyllfarbstoffe zu bilden, und daß sie, obzwar sie ganz üppig wuchsen, eine gelbe bzw. orange, „aurea", stark an panaschierte Pflanzen erinnernde Farbe annahmen. Durch Kontrollserien wurde erwiesen, daß es sich dabei um reine Enzym-, nicht z. B. um eine Nährstoffwirkung bei der Zugabe des Enzyms handelte. Die Wiederholung der Versuche mit den Kulturen, die von einem einzigen Individuum ausgingen, zeigte dasselbe. Die mit Trypsin behandelten Reinkulturen wurden weiterhin auf normalem Bierwürze-Agar in Dunkelheit kultiviert: die Fähigkeit zur Chlorophyllbildung war verdorben, die Algen blieben eine lange Zeit gelb, und es dauerte fast drei Jahre, bevor der ursprüngliche grüne Farbenton zurückkehrte. Nach der Meinung des Verfassers ist es erlaubt, diesen Fall mit den Erscheinungen der Panaschierung, wie sie sich an höheren Pflanzen zeigt, zu vergleichen; denn auch hier handelt es sich um Verlust der Fähigkeit, einen Teil der Chlorophyllfarbstoffe zu bilden, und unter Umständen ist dabei das Licht ohne Einfluß. Bei der Alge bedeutet die Unfähigkeit, nach der Trypsinbehandlung grün zu werden, ein Beispiel der sog. Verlustmutation, besser gesagt einer Dauermodifikation, wie man ihrer schon eine große Zahl infolge von Einwirkung verschiedener Gifte hervorgerufen hat. Die „Vererbung" dieser neuen Eigenschaft wäre dann vielleicht geeignet, auf einige bisher unverständliche Erscheinungen in der Vererbung der Panaschierung bei höheren Pflanzen etwas Licht zu werfen.

Von Phanerogamen wurde eine höhere Aufmerksamkeit den albikaten Zuckerrüben geschenkt. Aus dem Grunde, weil diese Erscheinung in der Natur ziemlich häufig und sehr auffallend ist, auch wenig variiert (die betreffenden Rüben zeigen in einem scharf begrenzten Teil, z. B. einem Drittel oder einer Hälfte der Blattkrone, prächtig weiße bzw. gelbe Blätter), weiter darum, weil das Hervortreten dieser Panaschierung im Bestande grüner Zuckerrüben als eine „Mutation" aufgefaßt wird. In den Versuchen zeigt sich nun erstens, daß die Albikatio der Zuckerrübe zu den sog. nichtinfektiösen Panaschierungen gehört. Wenn eine Hälfte von einer jungen grünen Rübe und von einer albikaten die weiße Hälfte zum Zusammenwachstum gebracht wurden, so trat niemals die Panaschierung in die grüne Pflanze über. Weiter, daß der Umfang der Panaschierung je nach den äußeren Bedingungen veränderlich ist. Wenn ein weißer Sektor, nach einer Umpflanzung des albikaten Exemplars, nicht verschwindet und durch grüne Blätter ersetzt wird, so führt eine langdauernde Etiolierung mit der darauffolgenden Lichtkultur zum Ziele. (Durch das Verhalten gegen das Etiolement glaubt man, daß sich die sog. infektiöse Panaschierung von der nicht

infektiösen unterscheiden läßt. Nur die infektiöse soll durch die Etiolisationskur geheilt werden. Die nichtinfektiöse Panaschierung der Zuckerrübe ist jedoch trotzdem durch das Etiolement heilbar.) Endlich wurde gefunden, daß man die Panaschierung von einem isolierten Sektor auf den ganzen Vegetationskegel erweitern kann. Dies wurde dadurch erreicht, daß aus der Natur heimgebrachte albikate Zuckerrüben in einem Kalthaus unter einer sehr schwachen Beleuchtung auf feuchtem Sand liegend oder in ziemlich trockenem Sand überwintert wurden. Durch eine Zugabe von Eisensulphat ließ sich sektorielle Panaschierung in periklinale umwandeln, wobei alle Blätter im Innern grün, in äußeren Geweben weiß wurden. In einem ähnlich hohen Grade experimentell beeinflußbar erwies sich auch *Brassica oleracea albicata.* Diese von Molisch entdeckte Pflanze zeigt sich bekanntlich bloß im Winter, und wenn sie im Kalthaus kultiviert wird, weiß panaschiert. Dabei ist ihr Vegetationspunkt deutlich periklinal gebaut, indem die äußeren Gewebeschichten weiß, die inneren grün sind. Wenn man diesen weißen Gewebemantel von dem Vegetationskegel wegpräpariert, so treibt die Pflanze in dessen Nähe Seitenknospen, die zu grünen Zweigen auswachsen. Ebenso, wenn man eine albikate Pflanze dekapitiert, entwickeln sich an dem äußerlich weißen Stummel Achselknospen zu grünen Zweigen. Wenn man einen albikaten Vegetationskegel durch die Längsspaltung zur Regeneration bringt, bekommt man ebenfalls grüne Regenerate. Bei einer normalen Temperatur kultiviert erzeugt die Pflanze grüne Blätter, ebenso nach der Blütenbildung (auch bei einer niedrigen Temperatur). Insbesondere der letztgenannte Fall mahnt nun zur Vorsicht in Erklärungsversuchen der Ursache dieser Erscheinung. In dem Sinne nämlich, ob es nicht außer den Temperatureinflüssen auch besondere stoffliche Einflüsse, z. B. die Anhäufung besonderer Stoffe während der Vorbereitung zur Blütenbildung, sind, was unsere *Brassica* zur Bildung des normalen Chlorophylls befähigt. Dann fällt bei der näheren Betrachtung dieser Fälle ins Auge, daß trotz der Ausgeprägtheit der morphologischen und anatomischen Differenzierungen bei den geschilderten panaschierten Pflanzen dieselben doch ineinander übergeführt werden können. Somit ist es ausgeschlossen, daß man bei der albikaten Zuckerrübe von einer wirklich „chimärischen“ Zusammensetzung des Vegetationskegels sprechen könnte, und der Verfasser meint, daß auch die Periklinal- und Sektorial-„Chimären“ von panaschierten *Pelargonien* von seinen Pflanzen nur stufenweise verschieden sind.

Nachdem es sich bei der experimentellen Verfolgung der Erscheinungen der Panaschierung gezeigt hat, daß schon im Umfange des Vegetationskegels darüber Entscheidung getroffen wird, ob seine Zellen panaschierte oder grüne Nachkommenschaft liefern werden, werden diese Vegetationskegel und aus ihnen entstehende junge

panaschierte Blätter einer gründlichen cytologischen Untersuchung unterworfen. Leider enthalten sie so kleine Elemente, daß diese Arbeit mit außerordentlichen Schwierigkeiten verbunden ist; insbesondere läuft man oft der Gefahr nahe, undeutlich gesehene Zellenbestandteile falsch zu deuten. Somit ist es nicht nur notwendig, mit den fixierten die in vivo beobachteten Präparate zu vergleichen, sondern man muß auch die feinsten mikrochemischen Proben z. B. mit den Zerfallerscheinungen der zerstörten Chlorophasen machen usw. Die Zuckerrübe eignet sich auch für derartige cytologische Untersuchungen ziemlich gut, die albikate *Brassica* sehr schlecht. Folglich erstrecken sich die mitgeteilten Tatsachen größtenteils bloß auf die albikate Rübe.

Von den Mikroorganismen kann man in albikaten Zellen der Zuckerrübe lebende Bakterien vorfinden. Doch ist ihr Vorkommen so spärlich, daß ihm schwer eine Bedeutung zukommen kann. Dagegen lassen sich regelmäßig daselbst Pilzhyphen ausfindig machen. Sie sind nur in Vegetationskegeln und in sehr jungen Blättern anwesend, in alten, ausgewachsenen findet man höchstens spärliche Überreste von ihnen. Sie sind außerordentlich fein, und ihre Menge ist spärlich. Es ist ganz sicher, daß der Schade, den sie den Zellen verursachen, nicht in der Zerstörung des ganzen Protoplasten beruhen kann, vielmehr ist er von spezifischer Natur und manifestiert sich vielleicht in der enzymatischen Einwirkung seitens der Pilzhyphen. (Einfluß der proteolytischen Enzyme auf die Chloroplasten der Rübenblätter?) Im ganzen macht das Vorkommen der Pilze unter den geschilderten Verhältnissen den Eindruck einer Symbiose. Außer der Zuckerrübe wurden Pilzhyphen auch in ausgewachsenen Blättern von *Farfugium giganteum* festgestellt, und zwar in gelben Flecken, durch welche dieselben gelb „maculat" erscheinen. Dann in „aurea" panaschierten Blättern von *Sambucus canadensis*. Auf die nähere Schilderung der hier diesbezüglich vorgefundenen Verhältnisse kann nicht näher eingegangen werden.

Weil schon die Eruierung dieser Tatsachen mit so außerordentlichen Schwierigkeiten verbunden war, so war nicht daran zu denken, die gefundenen Pilze zu isolieren. Auch konnte die Untersuchung wegen der Umständlichkeit der Arbeit bisher nicht auf andere Objekte erweitert werden. Übrigens läßt sich zurzeit schwer sagen, ob alle Panaschierungen auf die Tätigkeit eines pilzlichen Einsiedlers in jungen Blattorganen zurückzuführen seien. So erscheinen z. B. in Böhmen jährlich im Frühjahr austreibende Wegerichpflanzen vielfach chlorotisch. Doch scheint die Ursache in Nährstoff-, vielleicht Stickstoffmangel zu liegen. Nichtsdestoweniger darf nicht vergessen werden, daß die Untersuchungen des Verfassers sich auf drei typische Fälle der Panaschierung bezogen, und daß in allen diesen drei Fällen die

Anwesenheit eines Mikroorganismus gerade in kritischen Entwicklungsstadien der höheren Pflanze konstatiert wurde, so daß es nur natürlich ist, an die mikrobielle Ursache in diesen Fällen der Panaschierung zu denken.

Die meisten Botaniker, welche über keine Kenntnisse aus dem Gebiete der Phytopathologie verfügen, haben keine Ahnung, daß es viele Beispiele ausgesprochener Krankheiten gibt, bei welchen die Phanerogamen derartige Chlorophylldefekte äußern, daß sie die Phytopathologen panaschiert nennen müßten, wenn wieder diese größere Kenntnisse aus diesem Gebiete der theoretischen Botanik hätten. So erinnert z. B. die Mosaikkrankheit der Zuckerrübe (verursacht durch Bakterien) stark an die Panaschüre von *Abutilon*; die jungen Stadien der Streifenkrankheit der Gerste (verursacht durch den Pilz *Helminthosporium gramineum*) muß ein jeder unbefangene Botaniker für eine Panaschierung halten usw. Dem Verfasser ist es nun geglückt, in der Natur zwei so schöne Beispiele von Panaschierung an Wildpflanzen zu finden, daß man sie gerade als Exempla für diese Erscheinung demonstrieren könnte, und doch waren beide von sehr bekannten parasitischen Pilzen verursacht. Der erste Fall war *Anthriscus silvestris*, deren Fiederblättchen sehr regelmäßig und reichlich sektorial panaschiert waren, wobei die Sektoren in charakteristischer Weise durch die Gefäßbündel begrenzt waren. Ursache war *Peronospora nivea*, deren Pilzfäden, zuerst das Gewebe der Sektoren durchwuchernd, ihre gelbe Verfärbung verursachten, und deren Fruktifikationen später auf der Innenseite dieser Sektoren auftraten. Der zweite Fall war *Berberis vulgaris*, dessen Blattspreiten längliche, weißliche, sektorielle Streifen aufwiesen, somit echt panaschiert waren. Verursacht wurde nun dies durch die Tätigkeit des im Innern der Blattzellen größtenteils latent bleibenden Pilzes *Puccinia*, dessen Aecidien nur stellenweise auf diesen veränderten Blattstellen auftraten. Somit ist erwiesen, daß auch notorische Parasiten echte Panaschierungen hervorrufen können. Ist es also nicht möglich, daß sich andere Panaschierungen von den eben geschilderten dadurch unterscheiden, daß ein schwerer sichtbarer Mikroparasit nur im Innern der Organe versteckt bleibt, nicht auf ihre Oberfläche heraustretend?

Denken wir uns jetzt einen Fall, daß *Peronospora nivea* einen *Anthriscus* auf irgendwelche Weise infiziert hat, wobei kleine Fruktifikationen gebildet wären, sondern nur infolge der innerlichen Tätigkeit des Pilzes gelbe Sektoren in Fiederblättchen entstehen würden. Wenn man die Pflanze mikroskopisch untersucht hätte, so würde man sicher bei ihrem ersten Auffinden sagen, daß hier ein Fall von einer „Mutation" vorliegt. Wenn in Rübenfeldern albikate Exemplare entstehen, so faßt man diese Erscheinungen auch als Mutationen auf. Das, was eben geschildert wurde über den Anteil der Mikroben bei dem

Hervorrufen der Panaschierung, scheint dem Referenten genügend Material zu liefern, um zur Vorsicht in dieser Hinsicht mahnen zu dürfen.

Die Arbeit enthält auch eine Notiz über Xenien, die es dem Verfasser gelang, durch Bastardierung des Sommerweizens *Kubanka* × *Extrasquarehead II* hervorzurufen. *Kubanka* hat lange, schlanke, zugespitzte Samen, *Extrasquarehead* plump-ovale mit breiten Spitzen; die xenistische P_1-Generation enthielt breite, kürzere Samen mit quer abgespitzten Enden. Autoreferat.

Plahn, App. Die Bestimmung der Bruchfestigkeit der Getreidehalme. (Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1920, Nr. 25.) Das Lagern der Getreide läßt sich auf verschiedene äußere Momente zurückführen (mechanische Ursachen, Standweite [Etiolierungstheorie], Ernährungsbedingungen usw.), ist anderseits aber entschieden auch eine individuelle Eigenschaft, die in vererblichen Werten züchterisch überwacht zu werden verdient. Die Arbeit befaßt sich mit den von Kraus und Holdefleiß empfohlenen Belastungsprüfungen einzelner Halme und Halmglieder und bringt die Untersuchungsmethode in ein bestimmtes System, das den Wert der Strukturzahl für die züchterische Praxis erweist. Autoreferat.

Seeliger, R. Untersuchungen über das Dickenwachstum der Zuckerrübe. (Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwissenschaft. Bd. X, 1920, Heft 2, S. 149—194, mit 21 Textabbildungen und 1 Tafel.) Verfasser bespricht auf Grund umfassender Untersuchungen in einer für den Pflanzenphysiologen sehr instruktiven Weise das Wachstum der Rübenwurzel, wie es sich aus den primären Geweben zu den sekundären Gewebeschichten entwickelt. Die beigefügten Abbildungen dienen dazu, die Ausführungen auch für den Nichtspezialisten verständlich zu machen. Pl.-App.

Sakamura Tetsu. Kurze Mitteilung über die Chromosomenzahlen und die Verwandtschaftsverhältnisse der Triticum-Arten. (The botanical magazine Tokyo XXXII, S. 151 bis 154.) Bisher war die Chromosomenzahl für Weizen übereinstimmend mit 8, diploid 16, angegeben worden. Verfasser fand diploid für Triticum vulgare, compactum, spelta je 42, turgidum 28, durum, polonicum und dicoccum je 28, monococcum 14 Chromosomen.

Von Interesse ist, daß diese Zahlen den von Schulze gegebenen Verwandtschaftsverhältnissen, die von Wawiloff bei Empfänglichkeit gegen Krankheiten, Zade serologisch und v. Tschermak durch Bastardierung bestätigt worden sind, entspricht.

Sirks, M. De Analyse van een spontane boonenhybride.[1]) (Genetica 1920, S. 97—114, französisches Resümee.) Bei Fisole Prager

[1]) Untersuchung eines spontanen Fisolenbastardes.

marbrierte Zwerg war 1916 eine spontane Bastardierung eingetreten, die 1917 durch abweichende Samenfärbung der F_1 auffiel. Als Anlagen wird nach dem Verhalten in F_2 angenommen: P (= A Emerson) überhaupt Färbung der Samenschalen verursachend, G (= C Tschermak) Chamois in Lichtocker verwandelnd, L (= F Shaw) Lichtocker in Leberbraun verwandelnd, V (= B Tschermak) Chamois in Chamoisviolett und Lichtocker in Braunviolett verwandelnd, L epistatisch zu V, Chamois in Grauchamois, Lichtocker in Graubraun und Violett in Grauviolett verwandelnd, B (= Z Tjebbes) Violett in Blau verwandelnd, epistatisch zu allen anderen, S (= S Tschermak) Blau, Violett und Grau in den Strahlen der unteren Schichten abschwächend, so daß die Grundfarbe sichtbar wird. Die in Klammern beigesetzten Buchstaben geben jene Bezeichnung von Anlagen wieder, die von einem anderen Forscher für die hier erforschten gegeben worden sind. Diese Bezeichnung trifft sicher bei A und S zu, ist fraglich bei den übrigen.

Tammes, Tine. Der blaublühende und der weißblühende Flachs und ihre Bedeutung für die Praxis. (Mitteilungen d. Forschungsinstutes Sorau des Verbandes deutscher Leinenindustrieller. 2. Jahr, Nr. 6 und 7, Sep.-Abdr. 4 Seiten.) Der behauptete Abbau von Lein, der aus eingeführter russischer Saat stammt, ist weniger bedeutend, als vielfach angenommen, wird und kann, soweit er tatsächlich ist, darauf zurückgeführt werden, daß die eingeführte Population mehrere sicher vererbende Formkreise enthält, von welchen die niedrigeren, stärker verzweigten sich bei Weiterbau rascher vervielfältigen und als minderwertiger die Ernte immer mehr drücken. Da trotz Vorherrschen der Selbstbefruchtung bei Lein Bastardierung auch eintritt, kann das Auftauchen blaublühender Individuen in Beständen von weißblühendem Lein durch spontane Bastardierung sehr hellblau blühender mit weißblühenden Pflanzen erklärt werden. Die Züchtung muß auch bei Lein von reinen Linien ausgehen. Der blaublühende bietet in Holland mehr Formverschiedenheiten als der weißblühende, aber die Formenverschiedenheit ist bei Lein überhaupt sehr groß.

Wagner. Züchterische Maßnahmen zur Hebung des bayerischen Hopfenbaues. (Landw. Jahrb. f. Bayern 1920, Sonderabdruck, 29 Seiten.) Hauptaufgabe der Veröffentlichung ist eine nach Gebieten geordnete Darstellung der bisherigen züchterischen Bestrebungen auf dem Gebiete des bayerischen Hopfenbaues. Überwiegend beruhen diese auf Massenauslese, seltener auf Anzucht von Sämlingen oder Verwendung von Pflanzen, die als spontane Variationen angesehen wurden, aber auch zufällige Beimengungen von Setzern einer anderen Sorte sein können. Verfasser verweist darauf, daß bei Verwendung von mehreren Setzern pro Pflanzstelle leicht unmittelbar

eine spontane Variation vorgetäuscht werden kann, wenn die Setzer verschiedene Eigenschaften aufwiesen. Dagegen, daß, wie oft behauptet wird, Hopfen leicht, bei Übertragung, unter anderen äußeren Verhältnissen, erbliche Veränderungen zeigt, wendet sich der Verfasser; er betont besonders die aus eigenen Versuchen hervorgehende sichere Vererbung der Deckblattform. Für die Zukunft wird auch Veredlungszüchtung, wie sie bisher betrieben worden ist, in erster Linie empfohlen, also Wahl von Pflanzen mit guter Leistung und typischer Beschaffenheit (Elitestöcke), Entnahme der Stecklinge von solchen, gemischter Anbau derselben, also ein Verfahren, wie es der gewöhnlichen Massenauslese bei Kartoffeln entspricht. Daneben kann dann immerhin auch zu Bastardierung geschritten werden. Eine Liste jener bayerischen Hopfensorten, die in den einzelnen dortigen Gebieten in erster Linie veredelt werden sollten, schließt die Arbeit.

Whipple, O. Line selection work with potatoes[1]). (Journ. of agric. research XIX, 1920, S. 543—573.) Fünfjähriger Linienvergleich bei Russet Burbank und je dreijähriger bei Green Mountain, Rural New Yorker und Earley Six Weeks läßt den Verfasser schließen, daß bei den beobachteten Formen die Aussicht, hochertragreiche vegetative Linien durch Auslese abscheiden zu können, keine große und einfache jährliche Massenauslese auf einer besonderen, der Saatgutgewinnung gewidmeten Fläche zweckmäßiger ist. Er begründet dies damit, daß ständig degenerierte Individuen auftauchen, die so beseitigt werden können.

Witte, H. Über weibliche Sterilität beim Timotheegras (Phleum Pratense *L.*) und ihre Erblichkeit. (Svensk Botanisk Tidskrift XIII, 1919, S. 23—42.) Es wurden in der Nachkommenschaft eines selbstbefruchteten Individuums von Lieschgras, neben 43 normalen Pflanzen, 18 Pflanzen beobachtet, welche bei ungehindertem Abblühen keine Frucht lieferten, da ihre weiblichen Geschlechtsteile verkümmert waren. Das Zahlenverhältnis läßt darauf schließen, daß die Ausgangspflanze ein Bastardierungsergebnis einer normalen mit einer nur männlichen Pflanze war, die in F_2 nach drei normalen zu einer männlichen Pflanze spaltete.

Ziegler, A. Veränderung in der botanischen Zusammensetzung verschiedener Zweizeilgersten bei mehrjährigem Anbau an demselben Ort. (Ill. l. Z. 1920, S. 268, 269.) Bei Freisingergerste verringerte sich bis zum dritten Jahr der Gehalt an c-Körnern, dann bis zum Schlusse der Versuche, dem zwölften Jahr, nicht mehr; bei böhmischer Gerste stieg der Gehalt an c-Körnern; bei niederbayrischer und Hannagerste ergab sich keine Veränderung.

---

[1]) Linienauslesearbeit bei Kartoffeln.

2. Bücherbesprechungen [1]).

Babcock, E., and **Clausen, R.** Genetics in relation to agriculture. (3. Auflage, Oktav, 675 Seiten, 239 Abb., 4 farbige Tafeln. Mc. Graw Hill Book Company, New York, London 1918.) In dem Buch wird vieles geboten. Es beabsichtigt sowohl eine Darstellung des gegenwärtigen Standes der Vererbungslehre zu bringen als auch eine Darstellung der Pflanzenzüchtung und eine solche der Tierzüchtung. Unmittelbar wurden die Verfasser, die an der Universität von Kalifornien wirken, bei dem Unterricht in Züchtung auf die Notwendigkeit eines derartigen Buches hingewiesen. Sie wollen sich mit dem Buch nicht nur an den Landwirt, sondern auch an den Eugeniker, den Soziologen, den Philantropen und an alle Studenten der Biologie wenden. Die Darstellung der Vererbungslehre ist als Grundlage der Pflanzen- und Tierzüchtung besonders eingehend behandelt; es sind ihr 286 Seiten gewidmet, der Pflanzenzüchtung 156, der Tierzüchtung 171 Seiten, und es wird bei dem ersten Gegenstand auch auf Verhältnisse eingegangen, die nicht leicht zu erfassen sind und ernste Vertiefung erfordern. Die gegenüber Europa, dieses selbst als Ganzes genommen, sehr bedeutende Zahl der Forschungsstätten der Union, die bedeutenden Mittel derselben, lassen es, zusammen mit dem Vorhandensein einer Reihe hervorragender Forscher, erklärlich erscheinen, daß die dortigen Arbeiten auf dem Gebiete nicht nur zahlreiche, sondern auch wertvolle sind. Es hat das Buch, das diese Arbeiten weitgehend heranzieht, daher für den Interessenten in Europa besonderen Wert, da es ihn über dieselben unterrichtet, und zwar gerade jetzt, nachdem mehrere Jahre hindurch die einschlägige amerikanische Literatur in einem großen Teil Europas nicht zur Kenntnis gelangte. So finden wir die Ergebnisse der Arbeiten der Morganschen Schule bereits in allen einschlägigen Abschnitten verarbeitet, nebenher die bis 1917 erschienenen Arbeiten von Collins, East, Emerson, Goodspeed, Harris, Jones, Pearl, White und anderen. Die Größe des behandelten Gebietes macht eine gewisse Einschränkung bei Behandlung des Stoffes nötig. So ist die Technik der Pflanzenzüchtung etwas kürzer weggekommen. — Massenauslese wird zwar immer noch (292, 335) als das deutsche Verfahren der Züchtung (besser der Auslese) bezeichnet, wie dies in Amerika üblich geworden ist, aber die Verfasser erwähnen doch an anderer Stelle (293), daß die Nebeneinanderführung von Individualauslesen mit fortgesetzter Auslese von Nachkommenschaften und Individuen in Deutschland 1894 durch v. Lochow bei Roggen eingeführt wurde.

[1]) Nur Werke, von welchem ein Exemplar vom Autor oder vom Verleger eingesendet wurde und deren Inhalt mit Pflanzenzüchtung in Beziehung steht, gelangen zur Besprechung.

Dieses Ausleseverfahren verdient, wenn man den heutigen Stand ins Auge faßt, allein den Namen deutsches Ausleseverfahren, die Massenauslese ist daselbst nahezu verlassen. Der Zwischenvarietäten de Vries' (ever sporting varieties) wird nicht gedacht, S. 339 bei „Ineffectiveness of continued selection within pure lines" wäre dazu Gelegenheit gewesen. Für die Behandlung einiger schwierigerer Probleme (S. 151, 360) würde für viele eine zusammenfassende Erläuterung über Embryo- und Endospermxenien wohl wünschenswert sein, welche auch bei der Unterscheidung von F_1 Samen- und Pflanzengenerationen wichtig wäre. Die Verfasser bringen ihre eigene Ansicht vielfach zur Geltung, so bei Whites Versuchen mit Tomaten und erblichem Einfluß der Düngung, oder bei der Frage der presence and absence-Hypothese oder jener der vegetativen Spaltungen. Das Buch wird jedem, auch demjenigen, der die deutsch geschriebenen Werke über Vererbungslehre, Pflanzen- und Tierzüchtung kennt, etwas bringen können. Die Ausstattung des Buches ist eine vorzügliche, auch jene mit Abbildungen, deren Zahl eine erhebliche ist.

Baur, E. Einführung in die experimentelle Vererbungslehre. (3. u. 4. neubearbeitete Auflage, Oktav, 410 Seiten, 142 Abb., 10 farbige Tafeln. Gebrüder Borntraeger, Berlin 1919.) Der zweiten, 1914 erschienenen Auflage folgte die nächste später, da die Kriegsereignisse die Verlagstätigkeit gestört hatten. Der regen Nachfrage wurde dadurch entgegengekommen, daß die neue Auflage verdoppelt wurde und nun als dritte und vierte erscheint. Die Neubearbeitung erstreckte sich besonders auf die Vorlesungen IX, X, XI, XIV, XV, XVI und XVII. In IX wurde ein Teil des Stoffes aufgenommen, der früher in der XI. Vorlesung enthalten war, und es wurden in den zytologischen Ausführungen die Forschungen der Morganschen Schule eingehend berücksichtigt. Dagegen wurden Gegenstände, die früher in der IX. behandelt worden waren, in die VIII abgeschoben. Vorlesung X ist jetzt ganz der Behandlung der Vererbung des Geschlechtes und der damit zusammenhängenden Erscheinung gewidmet, einem Gebiete, das seither weiter geklärt worden ist. Der Vorlesung XI, die früher die Geschlechtsvererbung behandelte, ist nun anderer Inhalt zugewiesen worden. Vorlesung XV entspricht annähernd den Vorlesungen XIV und XVI der früheren Auflage und behandelt sehr eingehend die Variabilitätsformen und die Wirkung der Auslese. In Vorlesung XVI wird das Inzuchtproblem und der Sinn der Sexualität behandelt, Gegenstände, die früher in Vorlesung XVII abgehandelt worden waren, welche Vorlesung nun nur die Artbildungstheorie im Lichte der neuen Vererbungsforschung behandelt. An Stelle einer umfangreichen Liste der zitierten Bücher und Arbeiten ist diesmal, nach Anführung einiger besonders wichtiger solcher, für jede der Vorlesungen nur eine be-

schränkte Zahl von Literaturangaben gemacht worden, welchen ein Hinweis auf Veröffentlichungen vorangeht, die für das Thema der betreffenden Vorlesung besonders in Betracht kommen. Dem wertvollen Inhalt entspricht die auch glänzende — für die Jetztzeit seltengute — Ausstattung des Buches, so daß der neue „Baur" seine Freunde weitgehend befriedigen wird.

Fischer, G. Verzeichnis naturwissenschaftlicher Werke der Verlagsbuchhandlung G. Fischer, Jena. (I. Botanik. Oktav, 96 Seiten. 1920. Fischer, Jena, frei.) Das Verzeichnis bringt die Werke in 10 Abteilungen nach ihrem Inhalt und ein ausführliches Autorenverzeichnis.

Goldschmidt, R. Mechanismus und Physiologie der Geschlechtsbestimmung. (Berlin, Borntraeger, 1920. Oktav. 251 Seiten. 113 Abb., 32 Mark.) Das Geschlechtsproblem bezeichnet Goldschmidt als gelöst, die Geschlechterverteilung wird durch Mendelsche Rückkreuzung erklärt, wie dies Correns nach seinen 1907 beschriebenen Versuchen mit Bryonia getan hat. Der Verfasser hat wichtige Untersuchungen über Intersexualität (Hermaphrodismus) ausgeführt (Abschnitte: Zygotische, hormonische und transitorische Intersexualität und Intersexualität durch Aktivierung) und gibt in dem Buch eine Darstellung des gesamten Geschlechtsproblems unter Benutzung der Ergebnisse seiner Untersuchungen, und zwar in zwei Hauptteilen: „Die elementaren Tatsachenkomplexe" und „Einzelprobleme", welchen Teilen, als Einleitung, Ausführungen über „Das Wesen der Sexulität" vorangehen. Die Ausführungen ziehen nur Ergebnisse aus dem Tierreiche heran, da es dem Verfasser als verfrüht erscheint, sie auch auf das Pflanzenreich auszudehnen, für welches manche Teilerscheinungen des Problems, so die Hormonenwirkung, noch nicht genügend geklärt sind. Für das Tierreich, mit Einschluß des Menschen, erhält der Leser ein vollkommenes Bild des heutigen Standes der Frage. Das Buch ist während des unfreiwilligen Aufenthaltes des Verfassers in Nordamerika entstanden, ist sehr gut ausgestattet und mit Bildern reichlich versehen. Der nordamerikanische Aufenthalt gab dem Verfasser Gelegenheit, auch Bilder aus Arbeiten amerikanischer Forscher heranzuziehen.

Zade. Das Knaulgras. (Arbeiten der deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft 305, 1920, 69 Seiten. 14 Abb.) Die Monographie enthält auch einen Abschnitt „Züchtung", der allein hier zu behandeln ist, wenn natürlich auch der übrige Inhalt für den Züchter von Knaulgras von Interesse ist. Verfasser empfiehlt Züchtung durch Formenkreistrennung und Gruppenauslese, die mit je zwei möglichst einander ähnlichen Individuen in einer Gruppe beginnt. Mit künstlich erzwungener Selbstbefruchtung hat auch er schlechte Erfolge erzielt. Als Zuchtziel ist, neben den auch bei anderen Gräsern zu

beobachtenden, besonders die Drückung der Hartstengeligkeit wichtig. Diese wird bei solchen Stämmen seiner Züchtung erreicht, die, bei früher Entwicklung im Frühjahr, spät schoßen. Bei zwölf Stämmen der vom Verfasser in Jena durchgeführten Graszüchtungen wurde im ersten Jahr auch der Gehalt festgestellt. Der blattreichste Stamm erwies sich dabei als der an verdaulichem Fett und Eiweiß reichste. Bei Blatt- und Strohmasse fand er ein gegensätzliches Verhalten gegenüber Samenertrag. Taube Blütchen fanden sich bei den einzelnen Stämmen in sehr verschiedener, aber immer recht großer Menge. Von den Kornarten eines Ährchens sind die Innenkörner mehr als die Zwischenkörner geneigt, taub zu werden, am wenigsten die Außenkörner; im Versuch brachte die Zweiblütigkeit weniger taube Körner als die Dreiblütigkeit.

V.

Kleine Mitteilungen.

a) Wissenschaftliche.

Über künstliche Keimung des Roggen- und Weizenpollens und seine Haltbarkeit.

Von Doktor der Bodenkultur **Heinrich Firbas.**

Die Ergebnisse der Untersuchungen verschiedener Forscher über die künstliche Keimung des Gramineenpollens sind zum Teile völlig widersprechende. Das Wichtigste hierüber sei in Kürze wiedergegeben: Die ersten künstlichen Keimungsversuche finden sich bei Elfving[1] und Lidforss[2]), die ohne jeden Erfolg versuchten, den Pollen in verschiedenen Substraten, insbesondere Wasser und Zuckerlösungen, zur Keimung zu bringen. Den ersten positiven Erfolg mit Gramineenpollen erzielte Hansgirg[3]) bei Pollen von Phalaris brachystachia in reinem Wasser. Jost[4]) fand nach erfolglosen Versuchen mit chemischen Verbindungen, daß die Hauptbedingung für eine günstige Keimung des Gramineenpollens eine nur mäßige Wasserzufuhr sei, daß es sich also nicht, wie bei den meisten anderen Pollenarten, um die Herstellung chemischer, sondern physikalischer Bedingungen handelt. Zur Erzielung letzterer verwendete er die Unterseite der Wasserpflanze Limanthemum, eingequelltes Pergamentpapier und Stärkekleister. Im Widerspruche hierzu stehen wieder die Ergebnisse Pfundts[5]), der Keimung des Pollens verschiedener Gräser, auch des Roggens, in Zuckerlösungen beobachtete. Auf ähnliche Weise erzielte schließlich Obermayer[6]) Keimung des Roggen-

[1]) Elfving, Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft 1879, Studien über die Pollenkörner der Angiospermen.

[2]) Lidforss, Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 33, 1899, S. 271. Weitere Beiträge zur Biologie des Pollens.

[3]) A. Hansgirg, Beiträge zur Biologie und Morphologie des Pollens. Sitzungsber. d. Kgl. böhm. Ges. d. Wiss. Prag 1897. Eine vorläufige Mitteilung „Zur Biologie des Pollens“ in: Österreich. Bot. Zeitschr. Bd. 47, 1897.

[4]) Jost, Zur Physiologie des Pollens. Ber. d. d. Bot. Ges. 1905, S. 504.

[5]) Max Pfundt, Der Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf die Lebensdauer des Blütenstaubes. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 47, 1910.

[6]) E. Obermayer, Untersuchungen über das Blühen und die Befruchtung von Winterroggen und Winterweizen. Zeitschr. f. Pflanzenzücht. 1914, Bd. 2.

pollens auf einem Kulturboden von 1 % Agar-Agar und 30 % Rohrzucker.

Um Roggen- und Weizenpollen künstlich zur Keimung zu bringen, wurden obige Ergebnisse nachgeprüft. Die Verwendung von Nährsubstraten blieb ohne jeden Erfolg. Erst Versuche unter Voraussetzung der Notwendigkeit einer nur mäßigen Wasserzufuhr nach den Angaben von Jost waren erfolgreich. Durch Liegenlassen des Pollens am Objektträger in mit Feuchtigkeit gesättigtem Raume, der durch Überstülpen einer Glasglocke über eine Tasse mit Wasser erzeugt wurde, konnte Keimung einzelner Pollenkörner erzielt werden. Der am Objektträger in Form kleiner Bläschen kondensierte Wasserdampf war für ein baldiges Austreiben der Pollenschläuche hinreichend. Auf Grund dieser Erfahrung wurde jedoch eine viel einfachere Methode gefunden, den Pollen zur Keimung zu bringen, nämlich durch Anhauchen desselben am Objektträger. Bei frischgesammeltem Pollen konnte auf diese Weise bereits nach 3—4 Minuten eine ganze Anzahl Körner zur Keimung gebracht werden. Die Keimung erfolgt so rasch, daß bei entsprechender Vergrößerung das Wachsen des Schlauches deutlich verfolgt werden kann; doch erreicht dieser niemals ein Mehrfaches der Länge des Pollenkornes. Der Pollenschlauch wächst entlang des Pollenkornes und hört zu wachsen auf, sobald das Ende erreicht ist. In keinem Falle konnte ein Wachsen entlang des Glases beobachtet werden.

Für die Bastardierungstechnik ist allein die Dauer der Verwendbarkeit des Pollens zu Bestäubungszwecken von Interesse. Die Frage, ob diese durch den künstlichen Keimungsversuch festgestellt werden kann, muß wenigstens für Roggen- und Weizenpollen verneint werden. Auch Roemer[1]) und Bach[2]) haben die Wahrnehmung gemacht, daß die tatsächliche Keimfähigkeitsdauer in der Natur nicht mit der auf künstlichen Substraten zusammenfällt. Während jedoch bei den von ihnen verwendeten Pollenarten die Keimfähigkeit auf der Narbe länger erhalten blieb, als auf Nährboden, war hier das Gegenteil der Fall. Es konnte z. B. durch die Methode des Anhauchens noch bei drei und mehr Tage altem Weizenpollen Keimung einzelner Körner erzielt werden, also nach einer Zeit, nach welcher ihre Befruchtungfähigkeit bereits längst verloren gegangen war. Es sei nur kurz erwähnt, daß bei den Keimungsversuchen auf den oben erwähnten Substraten Pfundt die Grenze für die Lebensdauer des Roggenpollens mit 12 Stunden, Obermayer mit ungefähr nur 4½ Stunden fand. Es ist daher auch die Lebensdauer des künstlich zur Keimung

[1]) Th. Roemer, Zur Pollenaufbewahrung. Zeitschr. f. Pflanzenzücht. 1914, Bd. 5.

[2]) Siegfried Bach, Zur Pollenbiologie von Raps und Rübsen. Zeitschr. f. Pflanzenzücht. 1917, Bd. 5.

gebrachten Pollens ein relativer Begriff, da sie von der Art des verwendeten Substrates abhängig ist.

Um die Dauer der Befruchtungsfähigkeit des Roggen- und Weizenpollens festzustellen, war es daher nötig, diese auf der Narbe zu prüfen. Die Beobachtung der Keimung des Pollens auf der Narbe mit Hilfe des Mikroskopes bietet jedoch Schwierigkeiten. Die Keimung, die bei frisch gesammeltem Pollen beinahe sofort erfolgt, bei älterem, bereits verschrumpftem Pollen in entsprechend längerer Zeit, ist besonders bei letzterem infolge der geringen Zahl der keimfähigen Körner nicht immer einwandfrei festzustellen. Aus diesem Grunde wurde bei den folgenden Angaben nur aus der Samenbildung innerhalb der mit Pollen verschiedenen Alters bestäubten Ähren auf seine Befruchtungsfähigkeit geschlossen.

Als zweckmäßigste Art der Aufbewahrung erwiesen sich für Roggen- und Weizenpollen kleine Schächtelchen, in denen der Pollen möglichst lose gestreut liegen gelassen wurde, um ein Zusammenballen der Pollenkörner zu verhindern, welches erfolgt, wenn diese übereinander zu liegen kommen. Die Haltbarkeit des auf diese Weise im Zimmer bei 16—18° C aufbewahrten Pollens war jedoch nicht immer die gleiche. Bei einer Versuchsreihe war zwei Tage alter Roggenpollen bereits befruchtungsunfähig, bei anderen Versuchen, die in anderen Jahren vorgenommen wurden, war die Samenbildung bei zwei und selbst fünf Tage altem Pollen noch eine durchaus normale. Da die Art der Aufbewahrung genau dieselbe war, mußten die vitalen Eigenschaften des Pollens verschieden gewesen sein. Bei der ersten Versuchsreihe wurde der Pollen, wie erinnerlich, öfters von Ähren gesammelt, die bereits eine Zeitlang abgeschnitten waren. Es ist möglich, daß dieser Umstand die Ursache für seine geringere Haltbarkeit war. Aber auch äußere Faktoren, wie z. B. heiße Trockenperiode, schlechter Boden, schlechte Beleuchtung, niedrige Temperatur, können die Haltbarkeit des Pollens erheblich beeinflussen, wie besonders Lidforss gezeigt hat. Es wäre daher wichtig, bei Versuchen über Pollenhaltbarkeit auch den Umständen Rechnung zu tragen, unter denen die Ausbildung und das Platzen der Antheren erfolgte, ein Gebiet, das bei den Daten über Pollenhaltbarkeit meist gar nicht berücksichtigt wurde. — Die Lebensdauer des Weizenpollens erwies sich durchwegs als eine viel kürzere, als jene des Roggenpollens. Des Morgens gesammelter Pollen hatte in den meisten Fällen am Nachmittage seine Befruchtungsfähigkeit eingebüßt.

Über die Art der Pollenaufbewahrung sei erwähnt, daß Roggen- und Weizenpollen bei größerer Luftfeuchtigkeit am längsten seine Keimfähigkeit beibehält[1]). Die Aufbewahrung im Exsikkator erwies

[1]) Pfundt, der den Einfluß verschiedener Luftfeuchtigkeit auf die Haltbarkeit einer Reihe von Pollenarten untersuchte, fand bei Roggen infolge seiner ge-

sich als schädlich[1]). Kühle Aufbewahrung ist günstiger als wärmere. Direkte Sonnenbestrahlung wirkt in kurzer Zeit tötlich. Die Aufbewahrung im Dunkeln zeigt in Anbetracht der Haltbarkeit des Pollens keinen Vorteil[1]).

Weifsblühender Rotklee eine „umschlagende Sippe“?

Von **Dr. Raum**, Pflanzenzuchtanstalt Weihenstephan.

Im Jahre 1914 fand ich unter unseren Anbauversuchen mit Rotklee[2]) zehn weißblühende Köpfchen, die gezeichnet und getrennt geerntet wurden. Vier hiervon enstammten der Loosdorfer Sorte PR, die ich 1913 von dort erhalten hatte, drei waren aus Posenschem und zwei aus Steierischem Rotklee. Die Herkunft des zehnten Köpfchens steht nicht fest. Die im nächsten Jahre 1915 erzogenen Nachkommen der einzelnen Köpfchen blühten fast ausschließlich rot, doch fanden sich unter rund 1000 angesetzten Sämlingen auch acht weißblühende.

Eine Nachkommenschaft (205, aus Loosdorfer) enthielt drei, eine andere (206, ebenfalls aus Loosdorfer) zwei Weißblüher. In Nr. 201, 202 und 208 traten nur je ein, in Nr. 203 204, 207, 209 und 210 kein Weißblüher auf. Aus jedem Köpfchen war eine verschiedene Zahl von Individuen gezogen worden. In Loosdorfer PR scheint das weiße Merkmal besonders stark vorhanden zu sein.

Diesen Befund möchte ich zunächst mit einer Feststellung von de Vries[3]) vergleichen, der 1895 in seinem Garten eine weißblühende Rotkleepflanze, die er im Vorjahre in der Gegend von Amsterdam gefunden hatte und als Trif. prat. americanum album bezeichnet, unweit von rotblühenden zu gleicher Zeit mit abblühen ließ. Ihre sämtlichen 150 Nachkommen blühten rot. De Vries nimmt an, daß die weiße Pflanze von den roten befruchtet wurde und die F_1-Generation daher rot blühe[4]). De Vries stellte also reine Dominanz von rot fest, während bei mir etwa 8 pro Mille weiße F_1-Pflanzen auftraten.

Die Beobachtungen von de Vries und mir könnten miteinander in Einklang gebracht werden, wenn man annimmt, daß in meinen Fällen acht weiße Blütchen erfolgreich mit Pollen anderer weißer Blütchen. sei es desselben Köpfchens oder einer anderen Pflanze be-

ringen Haltbarkeit den Feuchtigkeitsgehalt der Luft ohne Bedeutung für die Lebensdauer des Pollenss.

[1]) Übereinstimmend mit den Versuchen Obermayers.

[2]) Siehe Fühlings landw. Z. 1915, Heft 1.

[3]) Mutationstheorie Bd. II, S. 154.

[4]) Vgl. auch Kajanus, Über die Farben der Blüten und Samen von Trifolium pratense. Fühling 1912, S. 763.

stäubt wurden. Es ist allerdings recht unwahrscheinlich, daß die unter Tausenden von roten Köpfchen stehenden zehn weißen Köpfchen in mehreren Fällen Blütenstaub voneinander erhielten. Eher ist anzunehmen, daß in den acht Fällen (unter nahezu 1000) Befruchtung innerhalb je eines weißen Köpfchens, also Geitonogamie, stattgefunden hat, wenn man Autogamie von vornherein ausschließt, wie es der bisherigen Erfahrung entspricht.

Die acht weißen F_1-Pflanzen blühten noch im Jahre 1915 ohne Einhüllung, aber doch möglichst isoliert ab, indem alle Rotblüher rechtzeitig abgeschnitten wurden. Die gewonnenen, getrennt gehaltenen Körner dieser acht Pflanzen konnten infolge des Krieges leider erst 1919 ausgesäet werden. Die Keimfähigkeit hatte bereits gelitten und nicht wenige Sämlinge gingen nach dem Auflaufen auch noch wegen unzweckmäßiger Haltung in den Pappentöpfchen zugrunde. Wir erhielten so insgesamt kaum 200 Pflanzen, unter denen sich 11 Weißblüher, wie 1920 festgestellt wurde, befanden (1919 keine Samenernte). Das Zahlenverhältnis zwischen Weiß- und Rotblühern in den acht Linien will ich nicht anführen, da jede nur etwa 20 Pflanzen umfaßte und Schlüsse daher zu leicht irre führen könnten. Vier der Weißblüher gehören zum Zweig 636 (aus Linie 202 von Loosdorf PR), von dem die große Zahl von 70 Pflanzen vorhanden war, drei zu Nr. 640 (aus 206 von Loosdorf PR) mit 40 Individuen, zwei zu Nr. 635 (aus 201), je eine zu Nr. 638 (aus 205) und Nr. 642 (aus 208).

Würde die Blütenfarbe bei Rotklee nach dem einfachen Mendelschema vererbt, wie de Vries annimmt, so hätten in vorliegender zweiter Geschlechtsfolge (F_2) mehr weiße Pflanzen auftreten müssen, nachdem F_1 und P weiß geblüht hatten. Um der de Vries'schen Ansicht entgegenzukommen, habe ich bereits angenommen, daß die acht Körner aus der Ernte 1914 reine Veranlagung zu weißer Blüte in sich trugen. Die hieraus erwachsenen Pflanzen ließ ich 1915 möglichst für sich abblühen, indem ich alle Rotblüher abschnitt, und durfte mich so der Erwartung hingeben, daß sich das Merkmal doch wenigstens in größerem Umfang rein erhalte. Erfolgreiche Geitonogamie habe ich ja oben zugegeben, um dem Mendelschema folgen zu können. Man kann sie daher in der nächsten Generation, die zum großen Unterschied von 1914 unter Trennungsmaßnahmen abblühte, nicht als weniger wirksam ansehen. Die Bildung von etwa 5 % Weißblühern reicht nicht aus, um den Fall im Sinne von de Vries aufzuklären. In der Vorgeneration (1915) waren es allerdings nur rund 0,8 %. Die Steigerung auf 5 % ist jedoch viel zu gering, wenn man beachtet, daß die weißen Pflanzen in einem Falle mitten unter roten, im anderen Falle ganz für sich abblühten. In F_1 habe ich zuviel, in F_2 zu wenig weißblühende Pflanzen erhalten. Die Genetik

der weißen Blütenfarbe bei Rotklee scheint also zum mindesten sehr kompliziert.

Die 1915 bei mir in F_1 aufgetretenen Rotpflanzen habe ich ebenfalls weiter verfolgt und 1916 unter Ausschluß der weißen zur Samengewinnung herangezogen (die weißen ließ man 1915 abblühen, siehe oben). Ich erntete bei der schlechten Witterung dieses Jahres brauchbare Samenmengen von 48 Rotblühern (Nr. 501—548), die 1918 zum Anbau kamen. Es wurden von jeder Nummer 20—30 Pflanzen gezogen. Die Blütenfarbe dieser Nachkommenschaft ließ sich erst 1919 feststellen. Ein beträchtlicher Teil der Pflanzen geht bei solchen Versuchen immer verloren, teils durch den Winter, teils durch sonstige Umstände. Ich erhielt daher zur Feststellung der Blütenfarbe nur je 15—20 Pflanzen. Von den 48 Zweigen fanden sich Weißblüher nur in 19 vor. Das Verhältnis der Weiß- zu den Rotblühern war in den einzelnen Nachkommenschaften sehr wechselnd, was bei der geringen Individuenzahl von je etwa 20 nicht verwunderlich ist. Insgesamt zählte ich 231 rote und 41 weiße Pflanzen, also ein Verhältnis von 1 : 5,63. In dem Versuch von de Vries blühten die 150 roten F_1-Individuen nebeneinander ab, ihre Samen wurden im Gemisch geerntet und lieferten 219 Pflanzen, wovon 54, also genau ein Viertel, weiß blühten. Die übrigen blühten alle rot. Ein so glattes Ergebnis haben also meine Versuche auch in F_2 nicht gezeitigt[1]).

Ich möchte ferner noch darauf hinweisen, daß insbesondere in den Nachkommen der roten F_1-Pflanzen vielfach rosablühende Individuen, offenbar intermediäre Bildungen, aufgetreten sind. Neben dem Pisum-Schema scheint das Merkmal also auch teilweise nach dem Zea-Schema zu vererben. Das Rosa schwankte übrigens in allen Schattierungen. Auch diese Beobachtung deutet auf verwickelte Erbverhältnisse oder wenigstens mehrere Faktoren hin. In diesem Zusammenhang darf man vielleicht auf den von Luther Burbank stammenden Begriff der Idiosyncrasien hinweisen[2]). Hiernach kann sich bei Bastardierung verschiedenartiger Rassen die gleiche Außeneigenschaft als Dominante oder Rezessive vorhalten. Es ist nicht einzusehen, warum nicht auch noch intermediäre Vererbung als dritte Möglichkeit in Betracht kommen könnte. Die Erklärung nach der Faktorenlehre wird dadurch freilich immer schwieriger.

Ich vermute nach diesen Beobachtungen, daß der weißblühende Rotklee eine „umschlagende Sippe“ (nach Klebahn, Halbrasse nach

---

[1]) Herr Professor Fruwirth teilt mir mit, daß er seit 15 Jahren aus weißblühendem Rotklee immer wieder gemischt blühende Nachkommenschaft erhalte, trotzdem er in Gazekästen isoliert und die Befruchtung durch auf Cerinthe oder Vicia villosa gefangene Hummeln ausführen ließ. Er hatte immer die Vermutung, daß „unreine“ Hummeln die Ursache des Mißerfolges wäre.

[2]) Vgl. Goldschmidt, Vererbungslehre S. 163.

de Vries) darstellt, also rein überhaupt nicht zu züchten ist. De Vries spricht zwar an anderer Stelle seiner Mutationstheorie[1]) von einer „weißen Varietät des gewöhnlichen oder Brabanter Klees“ und von einer „großblättrigen, amerikanischen weißblühenden Form“, also reinen weißblühenden Sorten. Ich habe aber sonst hierüber nichts finden können. Nur über weißblühenden Inkarnatklee enthält der Jahresbericht von Buerstenbinder 1889 (S. 229) eine Notiz, wonach diese Varietät in Belgien und Frankreich fast ebenso verbreitet sei wie die rote und später als diese blühe[2]).

Der weißblühende Rotklee scheint in seinem biologischen Verhalten eine gewisse Ähnlichkeit mit dem vier- und fünfblättrigen Rotklee zu besitzen. De Vries[3]) berichtet ausführlich über vielscheibigen Klee und beschreibt durch zehn Generationen geführte Vererbungsversuche an Trifolium incarnatum quadrifolium und Trif. pratense quinquefolium. Es gelang ihm nicht, diese Formen konstant zu züchten. Da sie immer wieder in die gewöhnliche Form zurückfallen, nennt er sie nicht isolierbare Rassen, Halbrassen nur bei gelegentlichem, Mittelrassen bei überwiegendem Auftreten der Anomalie. Selektion sei daher nur von teilweisem Erfolg und erreiche bald ihre Grenze. Besserung der Ernährungsverhältnisse begünstige die Ausbildung der Vielblättrigkeit.

Nach de Vries sind stark vielscheibige Kleepflanzen schon bei der Keimung an dem zusammengesetzten mehrscheibigen Primordialblatt erkenntlich. Er glaubt, daß es sich bei dem Auftreten vielscheibiger Kleepflanzen um einen entwicklungsgeschichtlichen Atavismus handle. Wenn die dreiblättrigen Kleearten von Papilionaceen mit gefiederten Blättern abzuleiten wären, dann seien mehrscheibige Individuen Rückschläge auf die Urformen. Ab und zu treten bei den Kleearten sogar reine Fiederblätter auf. In zahlreichen Pflanzen ist dieses Merkmal nicht bloß semilatent wie bei einer Halbrasse, sondern latent im eigentlichen Sinn. Wenn die Mehrscheibigkeit ausgelöst wird, so erhalten wir sogenannten Glücksklee, der jedem Laien bekannt ist.

Die Angabe von de Vries über Trif. prat. quinquefolium kann ich durchweg bestätigen. Wir erhielten 1913 von Kajanus-Landskrona Samen einer „polyphyllen Rasse“ von Rotklee. Sie enthielt einen beschränkten Prozentsatz fünfscheibiger Pflanzen und war im übrigen ein sehr wüchsiger ausgesprochener Spätklee. Ich habe in dieser Rasse weiter gezüchtet und nur normale Pflanzen ausgewählt. Dadurch wurde das Merkmal in späteren Generationen sehr stark

---

[1]) Bd. II, S. 554.

[2]) Anbauversuche in Hohenheim konnten letzteres bestätigen (Fruwirth).

[3]) Mutationstheorie I, S. 435.

zurückgedrängt, so daß sich jetzt unter 100 Individuen nur mehr etwa ein fünfscheibiges findet. Die vielscheibigen Pflanzen waren schon in der Originalsaat sehr schwach entwickelt und blühten nur wenig, besäßen also offenbar innere Defekte [1]).

Ähnlich wie bei überblättrigem Klee hat de Vries die Verhältnisse bei weißblühendem Rotklee nicht verfolgt, sondern hier nur F_1 und F_2 geprüft. Auch von mir wurden bisher nur diese beiden Generationen beobachtet, allerdings in zwei Versuchsreihen, indem F_2 aus weißen und roten F_1 Individuen gezogen wurde. Die Versuche werden fortgesetzt.

Es wäre von Interesse, wenn zu den Beobachtungen von de Vries und mir auch von anderer Seite Stellung genommen werden könnte. Das Merkmal ist immerhin von Bedeutung für die Ermittelung der Erbverhältnisse bei Rotklee und damit der praktischen Züchtung dieser Pflanze.

Zu obigem Originalartikel.

Der am Schlusse der Ausführungen Raums ausgesprochenen Aufforderung folge ich, indem ich kurz über den von mir durchgeführten Versuch mit weißblühendem Rotklee berichte. Derselbe hat, obwohl er zu keinem Ergebnis führte, vielleicht deshalb auch Interesse, weil er die Fortsetzung eines von Rimpau begonnenen Versuches bildet.

Rimpau hatte aus mährischem Rotklee, der vom Markfrökontoret bezogen worden war, 1895 einen Bestand erhalten, in welchem er eine weißblühende Pflanze mit grünlichgelbem Samen fand.

Anbau dieser Samen lieferte (Privatbrief vom 9. Dezember 1901) bei Rimpau:

I. ohne Schutz je der ausgewählten Pflanze gegen Fremdbestäubung:

---

[1]) Wie mir Herr Professor de Vries auf Anfrage brieflich mitteilt, habe seine überblättrige Rasse nie Wachstumsdefekte aufgewiesen und er konnte als Samenträger immer mehr kräftige Individuen auswählen. Allerdings stamme sie aus dem „Brabanter oder spanischen“ Klee, der verhältnismäßig kleinblättrig ist. Durch Bastardierung mit gewöhnlichem Rotklee gehe das Merkmal rasch zurück. Trotzdem vielscheibiger Rotklee nicht rein zu züchten ist, kann er nach Ansicht von de Vries doch erblich rein sein. Es sei dazu nur erforderlich, daß die Amplitude der Variabilität im Laufe der Generationen sich nicht ändert (persönliche Mitteilung).

Herr de Vries hat die Rasse seit 1914 nicht mehr kultiviert, mir jedoch Restsamen heuer gütigst überlassen.

de Vries stellte u. a. auch folgende Versuche an: Er bastardierte fünfblättrigen rotblühenden mit dreiblättrigem weißblühendem Rotklee, erhielt in F_1 fünfscheibige rotblühende Individuen und fand in F_2 eine annähernd richtige Aufspaltung 1:3:3:9 (Mutationstheorie Bd. II, S. 354).

1896 nur rote Pflanzen mit überwiegend grünlichgelben Samen.
1898 2 weiße Pflanzen neben vielen roten,
1900 6 „ „ „ „ „
1901 2 „ „ „ roten,
1902 bei mir nach Saat von 1900er Ernte, die ich von Rimpau erhalten hatte, 25 hellrote mit gelben und scheckigen Samen, 13 weiße mit weißgelben Samen;

II. je die Nachkommenschaft einer weißblühenden Pflanze, nach Entfernung der rotblühenden Pflanzen, unter Gazekasten mit eingesetzten Hummeln abblühend:

1903 Hummeleinschluß: 4 weiße unter roten,
1904 Saat, 1905 Hummeleinschluß: weiße und rote,
1906 Saat, 1907 „ „ „ „
1908 Pause,
1909 Saat, nach Pflanzen des Vorjahres getrennt,
1910 Hummeleinschluß Nachkommenschaft I: 1 rote, 12 weiße; II: 1 rote, 10 weiße; III: 4 rote, 15 weiße; IV: 1 rote, 17 weiße,
1911 Saat von I, 1912 Hummeleinschluß: alle weiß,
1913 Saat von 3 Pflanzen, 1914 Hummeleinschluß: alle weiß,
1915 Saat von 5 Pflanzen: I: 0 rote, 1 weiße; II: 1 rote, 3 weiße; III: 5 rote, 2 weiße; IV: 2 rote, 1 weiße; V: 0 rote, 1 weiße.

Die Pflanzen blühten bei mir nach Kistchensaat und Piquieren zumeist im Jahre der Saat; Same wurde, von 1915 abgesehen, immer erst im zweiten Lebensjahr gewonnen. Die Entfernung der roten Pflanzen gelang leicht, da solche immer früher als annähernd gleich entwickelte weiße blühen. Alle weißblühenden Pflanzen hatten weißgelbe Samen, die weit weniger gelb als rein gelbe von rotblühendem Klee waren.

1915 wurden Stecklinge von einer 1915 rot frei abgeblühten Pflanze von Nachkommenschaft IV gemacht. Drei derselben lieferten 1916 mit Hummeleinschluß 0, 3, 12 weiße Samen mit violettem Anflug. Die 12 Samen der letzterwähnten Pflanze gaben 1918 7 rote und 3 weiße Pflanzen. — 1916 hatten auch weißblühende Pflanzen von Ernte 1913, nach Entfernung der roten, auf einer anderen Wirtschaft abgeblüht. Sie waren dort auf etwa 2 km von kultiviertem Rotklee entfernt, Rotklee auf Weideflächen war aber nahe. Die Nachkommen lieferten 1917 54 rote, 4 weiße Pflanzen.

Nachdem der Versuch bis 1915 nicht zu einem Erfolg geführt hatte, war er als solcher abgeschlossen worden. Obwohl 1912 und 1914 Ernten von nur weißblühendem Rotklee erzielt worden waren, gab es 1915 neuerlich rote Pflanzen in der Nachkommenschaft, trotz Hummelbefruchtung. Wie oben in der Fußnote ausgeführt, führe ich dieses darauf zurück, daß die Hummeln, wenn sie auch auf Vicia

villosa oder Cerinthe gefangen wurden, doch Rotkleepollen von einem früheren Besuche mitgebracht und damit eine oder die andere Blüte befruchtet hatten. Daß bei Freiabblühen noch weniger ein Erfolg zu erzielen ist, zeigte der Versuch 1916. Wiederholt versuchte künstliche Selbst- und Nachbarbefruchtnng gelang mir nicht, sichere räumliche Isolierung war wegen der Kleinheit der zur Verfügung stehenden Flächen nicht zu erzielen.

Auf die Ausführungen von Holdefleiß und von Mayer-Gmelin, s. Referate in Z. f. Pflanzenzücht. Bd. I, S. 479, bzw. Bd. V, S. 329, sei auch verwiesen. Sie sprechen für de Vries' Auffassung, die ich bisher, auf Grund meiner Versuche, auch teilte. C. Fruwirth.

Gedanken zur Rotkleezüchtung.

Von Agronom **Gösta Erikson**, Norrköping, Schweden.

Fast keine von unsern vielen Kulturpflanzen besitzt so hohen Wert für die gesamte Landwirtschaft wie der Rotklee, und keine derselben ist in ihren ausschlaggebenden Eigenschaften so unbekannt wie der Rotklee. Warum? — Fast alle Landleute bauen Rotklee in ihren Futtergemengen, nur einzelne aber werden mit ihrer Ernte zufrieden sein. Es wird statt dessen sogar manchmal gepredigt, daß der Kleeanbau nur ein notwendiges Übel sei, während andere sagen: die Kleeschläge bilden das wichtigste in der Fruchtfolge. Wir wollen weiter unten versuchen, diese scheinbaren Widersprüche zu erklären.

Nach mehreren Anbauversuchen gibt manchmal ein guter Lokalstamm von Spätklee bis zu 10000 kg Heu im ersten Erntejahre pro Hektar. Dem entsprechen laut gebräuchlichen Durchschnittszahlen ungefähr 1250—1300 kg Roheiweiß, 264 kg Rohfett und 3500 kg verdauliche Kohlehydrate. Dazu kommen die im Boden zurückbleibenden Wurzeln, Stengelteile usw., welche sicherlich fast ebensoviel Stickstoff einschließen, wie abgeerntet worden ist. Bei einer Heuernte im zweiten Erntejahre von ungefähr 3000 kg — im Gemenge befindliches Gras nicht gerechnet — erntet man also durch eine solche Maximalernte von Rotklee in beiden Jahren zusammen etwa 1700 kg Roheiweiß resp. 400 kg Düngerstickstoff, welch letzterer theoretisch den gesamten Stickstoffverbrauch unserer gewöhnlichen Ernten während einer sieben- bis achtjährigen Fruchtfolge vollständig deckt.

Die Mittelernte für Dänemark und Südschweden beträgt ungefähr 25 % und für das übrige Schweden wie für Norwegen etwas mehr oder 30 % der oben erwähnten Maximalernte. Gleichzeitig beträgt nach zahlreichen vergleichenden Versuchen mit lokalen nordischen Kleestämmen die gewöhnliche nordische Ernte noch mehr, etwa

50—60 % der Maximalernte. Hieraus ist ohne weiteres zu schließen, daß der Hauptgrund der geringen Kleeernten darin zu suchen ist, daß ungeeignete Samen für einen bedeutenden Teil der Futter- bzw. Ackerwiesen in den verschiedenen betreffenden Ländern verwendet werden.

Ich hatte 1917 in der landwirtschaftlichen Woche in Stockholm[1]) die Ehre, verschiedene solche Ursachen mißlungener Futterernten darzulegen, wie z. B.:

Unrichtige Samengemenge: Klee zusammen mit Ackertrespe und italienischem Raygras, — oder beiden, wodurch das Gedeihen des Klees gehindert wird.

Schädliches Präparieren der harten Kleesamen. Viele durch die Praxis gemachten Erfahrungen deuten darauf hin, daß diese harten Körner bei Rotklee wie bei verschiedenen anderen Hülsenfruchtern von größter Bedeutung sind, um die Fortdauer der Art bei Samenvermehrung zu sichern. Darum bewirken oft die aus besseren Saatgeschäften bezogenen präparierten Kleesamen die schlechtesten Bestände. Diese Samen haben hohe Keimfähigkeit und keimen alle sofort nach der Aussaat. Kommt jetzt eine Trockenperiode, was bei uns im Vorsommer sehr häufig ist, so sterben diese jungen Keimpflanzen, und mit diesen ist auch die Hoffnung auf eine reiche Kleeernte vernichtet. Ist der Kleesamen dagegen unpräpariert, was gerade mit dem zu Hause produzierten Samen der Fall ist, so dehnt sich die Keimung länger aus. Die am leichtesten keimfähigen Körner keimen sofort und die harten später, eventuell erst nächstes Jahr. Das Risiko von ein oder zwei Trockenperioden wird dadurch bis zu einem gewissen Teile aufgehoben.

Wer ein treuer Verfechter der Theorie der schlechten Rentabilität des Kleebaues werden will, muß nun folgende Maßregeln bei seinem Futteranbau befolgen: 1. nur schöne Kleesamen mit höchster Keimkraft kaufen, 2. denselben Samen mit nicht allzu geringen Mengen von Ackertrespe und Raygras, „welche alle Lücken im Kleebestand schnell ausfüllen", mischen und mit der nötigen Sorgfalt im Hafer als Decksaat aussäen.

Der Landwirt aber, der glaubt, daß „die Kleeschläge das wichtigste in der Fruchtfolge sind", handelt ein wenig anders: 1. ist er überzeugt, daß Wiesenlieschgras ein vornehmes Futtergras ist — besonders für Pferde und junges Rindvieh; 2. ist es ihm „viel zu teuer", Kleesamen zu kaufen, und baut er darum selber seinen Samen. Dieser Samen wird ferner nie präpariert, um die höchste Keimkraft zu erreichen, sondern wird sogar nicht selten mit seinen Hülsen ausgesät.

[1]) Handlingar till landtbruks veckau år 1917, S. 145.

Der Unterschied zwischen diesen beiden Anbaumethoden ist eigentlich nicht groß, und doch werden die Resultate so anders wie oben erwähnt. Diese Tatsache wartet seit langem auf Erklärung. Wir wissen, daß viele Kulturpflanzen bei Samentausch höhere Ernten geben. Dies ist jedenfalls nicht die Regel bei Rotklee. Mögliche Ausnahmen werden weiter unten besprochen. Hieraus folgt, daß der Rotklee eine besondere Neigung hat, sich zu akklimatisieren und gleichzeitig auch zum Selbstzüchten, seinem Anbauer zum Vorteil. Während meiner vielen Veredelungsversuche mit Rotklee sind viele solcher Fälle vorgekommen und werden einige davon unten näher besprochen.

In einer von mir im Jahre 1911 im Druck herausgegebenen Broschüre[1]) habe ich graphische Zusammenstellungen gemacht über Erträge verschiedener schwedischer Lokalstämme von Rotklee in verschiedenen Jahren. Eine ganze Reihe dieser Stämme liefert 1907 bedeutend weniger Ernte als 1908. Bei anderen Stämmen fand das Umgekehrte statt, indem deren Ernte größer war im Jahre 1907 als 1908, während die große Mehrzahl der weit über hundert Stämme ungefähr gleich große Ernten zeigte. Diese ungleichmäßigen Ernten glaubte ich mir damals damit erklären zu können, daß die betreffenden Güter zwei Jahrgänge Kleesamen besaßen, einen guten Jahrgang von ungemischten Stämmen und einen weniger guten Jahrgang mit durch Einkäufe von minderwertigen Samen verschlechterten Stämmen. Ähnliches kam beim nächsten Versuch in den Jahren 1913—1914 vor. Östergötlands Frödlanförening hatte damals unter meiner Beaufsichtigung ein Versuchsfeld mit 14 Spätkleestämmen, aus verschiedenen Gegenden von Östergötland herrührend, auf Kungs Starby Gut bei Wadstena angelegt. Die Stämme eins und zwei aus der Ernte 1913 kamen 1914 erst auf die Plätze 12 und 11, während die Stämme auf den Plätzen 11—14 vom Jahre 1913, also mit den niedrigsten Erträgen, im Jahre 1914 die Rangplätze 1, 8, 2 und 6 bekamen. Die Stämme drei und vier behielten in beiden Jahren ihren Platz. Ich erklärte mir damals das Phänomen als ein Ergebnis von dem nach den früheren hohen Erträgen entstandenen Nahrungsmangel im Boden.

In den Jahren 1916—1917 hatte Östergötlands Frödlanförening noch ein ähnliches Versuchsfeld auf Kungs Starby, welches auch zwei Jahre nacheinander abgeerntet wurde. Die Reihenfolge wurde diesmal: Stamm eins behielt seinen Platz beide Jahre, die Stämme sieben und acht vom Jahre 1916 errangen 1917 die Plätze 2 und 3, während gleichzeitig die Stämme zwei und drei von 1916 im Jahre 1917 auf 5 und 6 zurückfielen.

---

[1]) Några erfarenheter från Allmänna svenska utsädesaktiebolaget i Svalöf klöverförsök åren 1903—1910.

Einen besseren Schlüssel zur Erklärung dieser eigentümlichen Ernteresultate bekam ich später durch Studium meiner im Jahre 1915 gepflanzten Familieneliten von Rotklee. Verschiedene derselben standen kränklich und schwach 1916, waren aber 1917 sehr gesund und gaben reiche Ernte; mit anderen Stämmen fand auch dieses Jahr das Umgekehrte statt, indem die, welche im Jahre 1916 gesund und kräftig waren, sich im Jahre 1917 kränklich oder im Aussterben zeigten. Meine Versuchsfelder waren diesmal aus Isolierungsrücksichten serienweise auf verschiedenen Böden mit verschiedenem Wasserstande im Untergrund ausgepflanzt. Durch Vergleich der verschiedenen Bodeneinflüsse wie Niederschläge und Klima in diesen beiden Jahren bekam ich folgende Erklärung dafür:

1917 war, wie erinnerlich, ein trockenes, warmes Jahr; so war es auch 1914 und 1908 der Fall. 1916 dagegen zeichnete sich durch reiche Niederschläge im Juli—August besonders aus; ähnliches fand auch im Jahre 1913 statt, während 1907 und 1909 durch ausgeprägte Nässe bemerkbar waren. Meine jetzige Erklärung ist also folgende: Nicht alle Lokalstämme von Rotklee haben denselben Bedarf von Vegetationswasser im Hochsommer. Einige brauchen mehr desselben und werden von mir als Kleestämme für nasse Schläge bezeichnet, andere begnügen sich mit viel weniger Wasser und werden Stämme für Trockenboden genannt. Stämme, die während der Jahre 1907, 1909, 1913 und 1916 gute Erträge zeigten, stammen aus nassen Schlägen und von solchen Gütern mit im allgemeinen ziemlich gleichmäßigem Grundwasserstande durch das ganze Jahr. Stämme mit den höchsten Erträgen in den Jahren 1908, 1914 und 1917 sind Stämme für Trockenboden und stammen meistens von Gütern mit leichteren Böden.

Durch Studieren meines Zuchtmaterials habe ich gefunden, daß der Trockenbodenklee durch dünnwandige, röhrige Stengel gekennzeichnet ist. Die Pflanzen bei den besseren Sorten habe starke Bestockungsfähigkeit. Charakteristische Farben der Samen usw. sind grau, rosa oder braun. Die Stämme für feuchten Boden haben meistens dickwandige oder gefüllte Stengel, die auch meistens reich verästelt sind. Charakteristische Farben sind grün, rot, gelb und blau.

Daß die charakteristische Farbe eines Kleestammes als Schutz gegen Schmarotzer dienen kann, geht aus folgenden Beobachtungen hervor. Im Frühling 1916 wurden manche von meinen Rotkleeeliten sehr viel von Sclerotinia trifoliorum angegriffen. Von einigen blieben sogar nur 3—5 % noch übrig. Gewisse andere Eliten waren ganz gesund und unangegriffen, trotzdem daß sie nebeneinander im Pflanzenbeete standen. Um zu sehen, ob dabei nicht ein Zufall vorlag, habe ich teils alle noch lebendigen Pflanzen umgepflanzt, teils auch von

denselben Samen geerntet und nochmals im Pflanzenbeete 1918 gesät. Beim Verpflanzen derselben im Frühling 1919 zeigten sich die Krankheitsangriffe resp. Immunität analog mit 1916. Selbst der Grad der Krankheit zeigte eine auffallende Gleichmäßigkeit, wenn auch der Angriff lange nicht so schlimm war wie 1916. Eine genauere Untersuchung zeigte wieder, daß die meisten für diese Krankheit empfindlichen Kleeeliten durch eine durch die ganze Pflanze gehende eigentümliche graue Farbe sich auszeichneten, welche besonders an Blättern und Samen erkenntlich war. Häufig kommt diese graue Farbe in einem Lokalkleestamm aus Östra-Karaby in Skåne vor. Dieser Stamm ist während eines längeren Zeitraumes in der Gegend von Karaby gebaut worden. Er scheint mir dadurch gebildet worden zu sein, daß der sonst in Skåne nicht seltene Schmarotzer Sclerotinia trifoliorum sich auf dem dortigen Boden resp. Klima nicht wohl fühlt, wodurch der Grauklee, wie ich ihn vorläufig getauft habe, durch seine besonders reiche Bestockung und Blütenreichtum und damit verbundenen großen Samenerträgen nach einigen Generationen herrschend geworden ist. Der Fall, daß lokale Stämme auf einer solchen relativ sehr kleinen Bodenfläche gebildet werden können, wird durch ein anderes Beispiel aus Mardals Gemeinde in der Nähe von Engelholm, nur etwa 40 km von Karaby entfernt, bestätigt. In Mardal ist durch ähnliche natürliche Auswahl ein ganz anderer Spätkleestamm ausgebildet worden, in welchem nur 1 oder 2 % Grauklee gefunden werden können. Dieser Mardalsklee hat seine nächsten Verwandten auf den Böden südlich vom Vänernsee. Der Mardalsklee kennzeichnet sich besonders dadurch, daß derselbe bei Anbau in geeignetem Boden mit gleichmäßigem Grundwasserstand sich fast immer gegen den furchtbaren Sclerotiniapilz unempfindlich erweist. Die graue Farbe ladet den Schmarotzer ein, aber was es ist, das den Mardalklee behütet, ist nicht ebenso leicht zu sagen. Meine dahin gehenden Untersuchungen zeigen, daß Immunität gegen Sclerotinia in erster Linie zu suchen ist bei Pflanzen mit rein dunkelgrün gefärbten Stengeln und Blättern und deren Samen ganz ohne Grau sind, also reine grüne, rote, gelbe, rosa oder blaue Farben zeigen. Bekanntlich erkennt der Samenhändler aus dem Vorhandensein grüner Samenkörner echten schwedischen Tieflandsklee.

Ein zweiter, bis jetzt sehr wenig beobachteter Pilz, von Professor Ernst Henning als Gloesporium caulivorum erkannt, ist sicherlich das größte Hindernis für gute Kleesamenernten in Schweden. Meine persönliche Bekanntschaft mit diesem Schmarotzer, welchen ich mangels eines anderen schwedischen Namens Stengelfäule genannt habe, datiert vom Sommer 1907. Ich habe damals einen großen und in fast jeder Hinsicht sehr gelungenen vergleichenden Versuch mit

lokalen Kleestämmen von ganz Schweden, wie auch einigen aus Norwegen, Dänemark, Finnland, Rußland usw. gemacht. In bezug auf die sehr gleichmäßige Entwicklung entschloß ich mich, etwa 50 der besten Nummern in einer Serie zum Ausreifen stehen zu lassen, um etwaige Unterschiede im Samenertrag usw. beobachten zu können; daraus wurde aber nichts. Die meisten meiner schönen Parzellen bekamen im Laufe des Juli ein weniger gutes Aussehen, und auf dieses Siechtum folgte bald Faulen der Stengelteile, Blüten und Blätter. Bei näherer Untersuchung zeigten sich die meisten Stengel braunschwarz überzogen resp. flächenweise verfault. Die Samenernte wurde trotz reichen Blühens ganz winzig. Seitdem habe ich sehr oft auf meinen Dienstreisen diese geheimnisvolle Krankheit angetroffen, die jedesmal mit mißlungener Samenernte endete. Im Sommer 1919 habe ich wieder diese Krankheit in meinen Veredelungsfeldern gehabt; diesmal aber nur unter gewissen individuellen Typen meines Materials, wodurch ein eingehendes Studium derselben ermöglicht wurde.

Professor Henning teilte mir mit, daß nach den neueren Forschungen der Pilz eine sekundäre Erscheinung sei und die eigentliche Ursache eine kleine Raupe. Meine eigenen Beobachtungen bestätigen dies insoweit, als ich gefunden habe, daß verschiedene Pflanzen nicht gleich schmackhaft für den tierischen Schmarotzer sind. Ich habe z. B. in meinem Kleesortiment ein paar Stämme, die von Kleenematoden sehr gesucht sind — wie auch ein von mir reingezüchteter Zuckerrübenstamm sehr von Rübennematoden geliebt wird usw. — Kurz nach dem Auspflanzen im Frühling 1919 trat eine längere Trockenperiode ein, in der einige Elitestämme von Rotklee ziemlich stark von dem kleinen Blattrandkäfer gefressen wurden. Bei Vergleichen, die ich später, nach Empfang der Mitteilungen von Professor Henning machte, fand ich ganz gute Übereinstimmung zwischen dem Geschmack der Blattrandkäfer und der Stengelfäule. Die beiden Schädlinge scheinen also fast denselben Geschmack zu haben. Schon vorher hatte ich konstatiert, daß die verschiedenen tierischen Parasiten, wie auch oft die Stengelfäule, besonders gewisse Typen der hellgrünen Kleepflanzen lieben. Am besten sollte man also solchen hellgrünen Klee nicht bauen, was sich aber leichter sagen als machen läßt, da die echte meßbare grüne Farbe sich unter mindestens sechs genetischen Farben für grün suchen läßt. Viele Beobachtungen könnten vermuten lassen, daß Kleekrebs (Sclerotinia) und Stengelfäule (Gloesporium) dieselben Pflanzen lieben; das ist aber nicht der Fall, weil, wenn auch einzelne auf die Immunität gegen diese beiden Krankheiten wirkende Erbfaktoren gemeinsam sind, doch noch andere unabhängige Erbfaktoren nötig sind.

Als Gewinn für die Landwirtschaft ist aus diesen Untersuchungen hervorzuheben:

Erstens, daß jeder Landwirt, der Maximalernte von seinem Futterbau haben will, entweder, und zwar am liebsten, selbst seinen Kleesamen bauen und ernten soll, oder jedenfalls versuchen muß, solchen Samen zu erhalten, der unter gleichen Feuchtigkeits- und Bodenverhältnissen mit Vorteil angebaut worden ist, wie sie sein Land aufweist.

Zweitens, daß ein ergiebiger, wenn auch noch so guter Lokalstamm von Rotklee nicht überall gleichen Anbauwert hat. Wenn z. B. der Landwirt in Östra-Karaby auf den Gedanken kommen sollte, Samen mit einem Anbauer von Mardalsklee zu tauschen, so werden alle beide betrogen. Der Landwirt in Mardal bekommt wahrscheinlich fast keinen Klee auf seinem Futterfelde und sein Genosse in Karaby eine halbe Ernte mit sehr wenig Samen.

Drittens, daß die Rentabilität des Anbaues von Ackerfutter sehr von den nach ähnlichen Maßregeln gezüchteten und für den betreffen- Boden hervorgebrachten Kleestämmen abhängig ist.

Viertens, daß der Anbauer, der immer durch Einkauf seine Aussaat wechselt, auch immer mit neuen Seiten der Anbauanforderungen des Rotklees zu tun bekommt, was ihm nie die erwünschten Kenntnisse von der Kultur des Rotklees geben kann; daß er, falls er selbst einmal Kleesamen baut, unbewußt oft auch schlechten Samen züchtet.

b) Andere Sachliche.

Die Grofsknolligkeit der Kartoffelzüchtungen.

Von **Curt Gebhardt**, i. Fa. W. Richter-Königshof.

Bei der diesjährigen Kartoffelernte machte ich unter anderem erneut die Beobachtung, daß eine rationelle Aberntungsmöglichkeit der Leute- und soweit sie in der Sorte begründet ist, unter den heutigen Kartoffellohnverhältnissen höher einzuschätzen ist als sonst, und brachte dies auch gelegentlich meines Vortrages zum Ausdruck, den ich am 3. November im deutschen Kreisbauernverein zu Posen hielt. Da nun — wie in Stück 14 der Mitteilungen der D.L.G. berichtet wird — Herr Ökonomierat Beseler-Cunrau im Anschluß an den Vortrag des Herrn Geh. Reg.-Rat Appel-Dahlem über „Die Kartoffel als Fundament unserer Ernährung“ eine leichte Rodbarkeit der Kartoffel zwecks Arbeitsersparnis für sehr wünschenswert hält und die Kartoffelzüchter darauf hinweist, daß diese Eigenschaft bei der Kartoffelneuzüchtung berücksichtigt werden möge, glaube ich meine diesbezüglichen Fest-

stellungen und Zuchtmaßnahmen, die ich seit Jahren übe, der Öffentlichkeit nicht vorenthalten zu dürfen.

Die Sortenmerkmale unserer Kartoffel sind von grundauf und durch Neuzüchtung so vielseitig und teils handgreiflich, wie sie kaum eine andere Kulturpflanze aufzuweisen hat. Ist der Formenreichtum und die Mannigfaltigkeit der Eigenschaften an sich erfreulich, so ist doch die allzu große Empfindlichkeit, als Gattungsmerkmal, unerwünscht: und es erfreuen sich schon Zuchten, die in dieser Hinsicht um ein Geringes abweichen, großer Beliebtheit. Die Kenntnis der Sortenmerkmale ist mithin für die Sortenwahl von besonderer Bedeutung. Je größer die Anbaufläche für den einzelnen ist, um so größer ist das Risiko, um so sorgfältiger ist die Sortenfrage zu prüfen und um so eingehenderes Studium der Sortenbewertung ist erforderlich.

Im Kleinbetrieb und in Gartenwirtschaften findet man nicht selten, daß ganz ungeeignete Sorten angebaut werden, teils aus falscher Sparsamkeit, teils aus Unkenntnis, teils aber auch mit Rücksicht auf den Speisewert, wenn die betreffende Sorte als gute Speisekartoffel bekannt und beliebt ist, obwohl der Ertrag unter günstigsten äußeren Bedingungen — da degeneriert — kläglich und der Anbau ganz unrentabel ist. Für den Kartoffel-Großanbau sind andere Gesichtspunkte maßgebend, und stellen die Bewertungsmerkmale mithin eine andere Reihenfolge dar. Rentabilität ist hier die Losung, und ein scheinbar kleiner Vorteil kann aus technischen Gründen von großer Bedeutung sein. Ertrag und Haltbarkeit sind hierbei entschieden am höchsten zu bewerten, wobei die „Großknolligkeit“ neben anderen wünschenswerten Eigenschaften nicht zu unterschätzen ist. Der Knollenertrag ist der springende Punkt im Kartoffelbau, der mit Recht in allen Anbauversuchen an erster Stelle Berücksichtigung findet, desgleichen wird dem Stärkeertrag und der Haltbarkeit immer besondere Aufmerksamkeit geschenkt; nur über das Verhältnis der Knollengröße bzw. Schwere der verschiedenen Sorten untereinander finden sich bisher in den Versuchsergebnissen keinerlei Aufzeichnungen, und doch ist die Knollengröße ein wichtiger Faktor, der im Verein mit der Vollreife zur Zeit der Ernte und gesunder, dicht am Horst liegender Knollen eine leichte Aberntungsmöglichkeit bedingt.

Der Behang oder der Knollenansatz steht bis zu einem gewissen Grade in Wechselbeziehung zur Knollengröße; denn es erhellt ohne weiteres, daß eine Kartoffelernte mit großem Ansatz nicht auch zugleich nur ausgesprochen große Knollen hervorbringen kann, da sie an die Grenze der Ertragsmöglichkeit gebunden ist und mithin eine Vervollkommnung der Knollengröße nur auf Kosten des Ansatzes und des durchschnittlichen Knollengewichtes stattfinden kann. Die durchschnittliche Knollenzahl pro Horst und damit das durchschnitt-

liche Gewicht pro Knolle[1]) ist aber individuell verschieden, d. h. der größere oder geringere Ansatz ist ungeachtet der äußeren Umstände, je nach der Sorte, verschieden voneinander. Welche Unterschiede hierbei auftreten, wolle man aus nachfolgender Tabelle ersehen:

	1. Reife	2. Knollen pro Horst		3. Knollen in Prozent		4. Gewicht in Prozent		5. Knollenzahl pro 1000 kg
		große[2])	kleine	große	kleine	große	kleine	
Original Richters Weiße Riesen .	msp.	8,5	1,7	83,3	16,7	91,5	8,5	1063
Original Richters Imperator . . .	msp.	6,8	5,0	58,0	42,0	80,0	20,0	1325
Original Richters Jubel	mfr.	11,0	4,0	70,3	29,7	80,7	19,3	1452
Original Richters Fürstenkrone. .	mfr.	9,3	7,8	54,6	45,4	69,7	30,3	1568
Original Richters Goldspende. . .	msp.	10,3	7,7	57,2	42,8	80,0	20,0	1636
Original Richters Goldperle . . .	s. fr.	8,4	6,8	55,5	44,5	64,0	36,0	1780
Original Richters Reichskanzler .	sp.	5,1	6,3	44,9	55,1	61,6	38,4	1800
Original Richters v. Miquel . . .	sp.	5,5	23,1	29,2	70.8	40,9	59,1	3445
Mittel	—	8,1	7,8	56,6	43,4	71,0	29,0	1771

Obige Feststellungen werden von mir alljährlich an Neuzüchtungen zum Zweck der Sortenbewertung vorgenommen und zahlenmäßig im Zuchtbuch festgelegt. Für die Ermittlung von Zahl und Gewicht pro Horst und dem Verhältnis großer und kleiner Knollen ein und derselben Sorte zueinander dienen in der Regel 10 Horste im Zuchtgarten bzw. 50 Horste bei größeren Beständen, die wahllos der Reihenfolge nach dem Acker entnommen werden. Unter gleichen äußeren Bedingungen in bezug auf Boden, Düngung und Witterung, gleichzeitige Bearbeitung und Pflanzung vorausgesetzt, bleibt das einmal aufgefundene Verhältnis der durchschnittlichen Knollengröße, Zahl und Gewichte der Sorten untereinander mit nur geringen Abweichungen bestehen. Ein schiefes und den Sortencharakter nachteilig beeinträchtigendes Bild entsteht jedoch, sobald man in das

[1]) Als Grenze zwischen großen und kleinen Knollen ist das Gewicht von 25 g als Mindestgewicht für Pflanzkartoffeln der Ausstellung zugrunde gelegt.

[2]) Als Individuum ist nicht die einzelne Pflanze, sondern die ganze Kartoffelsorte zu verstehen, siehe C. Correns, „Die neuen Vererbungsgesetze". Neue Individuen entstehen im Pflanzenreiche wie im Tierreiche auf geschlechtlichem oder ungeschlechtlichem Wege. Im zweiten Falle bei der ungeschlechtlichen Fortpflanzung ist das neue Individuen einfach ein Stück des alten, ein größeres oder kleineres, aber eben nur ein Stück davon.

Auszählen und Auswiegen kranke Horste mit anormalen Knollenzahlen und -Gewichten einbezieht, und ferner solche Horste, die vereinzelt durch mechanische Verletzungen, seien sie durch Geräte oder durch Fraß verursacht, eine außergewöhnlich große Anzahl kleiner bis sehr kleiner Knollen aufweist.

Was lehren uns diese Feststellungen? Zunächst ist aus der Tabelle ersichtlich, daß die verschiedenen Kartoffelsorten unter sonst völlig gleichen äußeren Bedingungen einen sehr verschieden großen Ansatz haben; aber nicht nur durch die Knollenzahl pro Horst (Rub. 2) bzw. Knollenzahl pro 100 kg (s. letzte Rub.) unterscheiden sich die Sorten voneinander, auch das Verhältnis der großen zu den kleinen Knollen ist in Zahl und in Gewicht innerhalb jeder Sorte verschieden und als ein Teil des Sortencharakters zu bewerten. Während z. B. bei Richters „Weiße Riesen" pro Horst nur ein bis zwei kleine Knollen im Gewicht von nur 8,5 % enthalten sind, enthält Richters „Minister v. Miquel" pro Horst 23 Stück, nach Gewicht 59,1 % und der Zahl nach 70,8 %, also eine große Anzahl sehr kleiner Knollen. Die übrigen Sorten zeigen in der Stückzahl pro Horst zwar geringere Unterschiede, aus den beiden letzten Rubriken ist aber auch hier die Abstufung nach Gewicht und Zahl klar ersichtlich.

Obwohl die Reifezeit für den größeren bzw. geringeren Ansatz nicht ausschlaggebend ist, so scheint es doch, daß die spätreifenden Sorten, im Durchschnitt von vielen Tausenden von Beobachtungen im Zuchtgarten, zumeist größeren Ansatz und mithin durchschnittlich geringere Knollenschwere aufzuweisen haben.

Für die Praxis kommt die Großknolligkeit einer Züchtung bei der Ernte und bei der Verwertung zur Geltung. Bei der Aberntung großknolliger Sorten ist die Arbeitsleistung ganz bedeutend höher. So wurde z. B. in diesem Herbste beim Roden auf Scheffel bei Richters Jubel und Richters Fürstenkrone — Sorten, die etwa dem Mittel entsprechen — ein durchschnittlicher Akkordtagelohn von 45 Mark erzielt, während sich der Akkordtagelohn bei Richters „Weiße Riesen" teils auf 70 Mark und darüber stellte. Aber nicht nur die Arbeitsleistung pro Person nimmt in diesem Falle zu, auch die Arbeiterzahl vergrößert sich bei der günstigen Verdienstmöglichkeit, so daß bei Aberntung großknolliger, gesunder, nicht zu spät reifender Sorten in gleicher Zeit etwa die doppelte Arbeitsleistung vollbracht werden kann. Ein weiterer Vorteil ist der, daß der Anteil der minderwertigen Kartoffeln, d. h. der Abgang, bei Speise- und Pflanzware bis zu ca. 70 % geringer sein kann.

Die Großknolligkeit bietet mithin Vorteile, die bei einem rationellen Kartoffelbau wohl Beachtung verdient und, wie wir eingangs ersehen, auch von dort aus bereits die rechte Würdigung findet.

Zu „Wicke mit linsenförmigem Samen“.

Dr. O. Crüger vom Botanischen Institut der Universität Marburg (Lahn) war so freundlich, den Originaltext der aus F. A. Wiegmann: „Über die Bastarderzeugung im Pflanzenreiche“, Vieweg 1828, angezogenen Stellen zu übermitteln. Diese lauten:

S. 14: „Vier und zwanzigster und fünf und zwanzigster Versuch. Gemeine Wicken (Vicia sativa) und Linsen (Ervum lens *Lin.*) wurden im Frühlinge 1823 unter einander gesäet, und die Saamen beider sorgfältig voneinander gesondert. Im Frühlinge 1824 wurden die von Farbe fahlen, platten, nicht runden und schwarzen Saamen der Wicken wieder ausgesäet, woraus Pflanzen entstanden, welche von der Mutterpflanze fast nicht zu unterscheiden waren, aber platt gedrückte Saamen von fahler Farbe trugen. Diese, im Jahre 1825 ausgesäet, lieferten abermals ähnliche Pflanzen mit ähnlichen Saamen, wovon ich ein blühendes Exemplar, nebst Schote und Saamen, unter No. 2 beilege.“

S. 35: „17) Die unter No. 1 und 2 eingesandten Saamen von den schon im Jahre 1823 aus Vicia sativa ♀ und Ervum lens ♂ erzogenen Bastardwicken, haben im Jahre 1826 und 1827 Pflanzen geliefert, deren weißgelbliche, fast platte Saamen mehr Linsen als Wicken ähnlich sehen, und nur etwas rundlicher als im Jahre 1825 geworden sind.“

S. 39: „Auch die fast zu Linsen umgewandelten Wicken haben in der 5ten Generation ihre Bastardnatur behalten, ...“

Direktor Foitik von der Herrschaftsdirektion Freiherr von Baratta-Budischau, Mähren, schreibt, daß die „Wicke mit linsenförmigem Samen“ daselbst seit Jahren kultiviert wird. Sie ist nach ihm in rauhen Lagen sicherer im Ertrag wie die gewöhnliche Linse, die dort zur Unterscheidung von der Wicke mit linsenförmigem Samen „grüne“ Linse genannt wird. Bitteren Geschmack fand er nicht.

C. Fruwirth.

Wanderversammlung des Pflanzenzuchtausschusses des Ungarischen Landes-Agrikulturvereins.

Am 15. Juni 1920 hielt obige Organisation, welche die ungarischen Pflanzenzüchter im autonomen Verband mit dem Landes-Agrikulturverein in sich vereinigt, ihre zweite Wanderversammlung in Kompolt. Die Wanderversammlung war nach Árpádhalom — einer der ältesten und hervorragendsten ungarischen Zuchtstätten — geplant, konnte jedoch wegen der rumänischen Besetzung und der damit verbundenen Plünderung, welche die Zuchtstätte und Domäne fast vernichtet haben, dort nicht abgehalten werden. Infolgedessen hat Elemér Székács, Direktor der Árpádhalomer Graf Berchtoldschen Domäne, die

Wanderversammlung nach Kompolt eingeladen, weil diese auf der Domänenpachtung der Magyar Föld A.-G. organisierte Zuchstätte durch die Saatgutzucht- und -verwertungs-A.-G. ebenfalls seiner Oberleitung angegliedert ist und die Zuchtarbeiten dort in voller Entwicklung behufs Besichtigung zur Verfügung stehen konnten. An der Wanderversammlung nahmen sämtliche ungarischen Pflanzenzüchter des unbesetzten Landesgebietes, außerdem viele praktische Landwirte, insgesamt sechzig, teil. Der kgl. ung. Ackerbauminister entsendete in seiner Vertretung Ministerialrat Dr. Viktor Magyary, und die größte genossenschaftliche Organisation der ungarischen Kleinlandwirte, die „Hangya"-Genossenschaft, vertrat Direktor Paul Meskó. Die Gesellschaft sammelte sich in Budapest, wo sie zu allgemeinem Bedauern erfuhr, daß Direktor Elemér Székacs, der erste Vorsitzende des Ausschusses, infolge seiner Krankheit an der Teilnahme verhindert wurde. Infolgedessen übernahm die Führung der Wanderversammlung Direktor Emil Grabner als zweiter Vorsitzender.

In Kompolt empfingen die leitenden Beamten der „Magyar Föld A.-G." unter Führung des Direktors Elemér Studinka die Wanderversammlung als Gastgeber, und nach der Mittagspause begann die Sitzung.

Vorsitzender eröffnet die Sitzung, und nach einem kurzen Rückblick auf die großen Schwierigkeiten, welche die normale Entwicklung der ungarischen Pflanzenzüchtung während der Kriegsjahre und Revolutionen vielseitig gehindert oder gehemmt haben, stellt er mit Beruhigung fest, daß die Tätigkeit der ungarischen Züchter sich nicht gelockert hat. Es sind vielmehr eine ständige Entwicklung in der Organisation der Zuchtbetriebe und deren Zuchterfolge sowie auch sehr bedeutende Fortschritte in den züchterischen Arbeiten vorhanden.

Andreas Fabricius, Referent des Pflanzenzucht-Ausschusses, berichtet, daß die Beschlüsse der ersten Wanderversammlung, welche verschiedene Regierungsmaßnahmen zur Förderung der ungarischen Pflanzenzüchtung gewünscht haben, bisher alle durchgeführt worden sind. Eine Ausnahme bildet nur jener Beschluß, daß die Pflanzenzüchtung an den landwirtschaftlichen Akademien nicht fakultativ, sondern als Prüfungsgegenstand vorgetragen werden soll.

Das ist wichtig, weil der eingehende Unterricht in Pflanzenzüchtung der jüngeren Generation zugleich ein Verständnis für die Zuchtsorten und deren praktische Ausnützung beibringt. Dadurch können die in dem Fache geschulten Landwirte auch dann, wenn sie nicht Züchter werden, sondern als praktische Landwirte arbeiten, die neuen Zuchtsorten besser beurteilen und sie zur Ertragsteigerung besser ausnützen. Deshalb soll der Beschluß erneuert und die kompetente Stelle zu deren Durchführung ersucht werden. Paul Meskó

begrüßt den Antrag und ergänzt ihn dahin, daß der Unterricht der Kleinlandwirte, besonders in der Richtung des Saatgutbaues, ebenfalls eingehend unternommen werden soll. Außerdem ist es zu wünschen, daß die Pflanzenzüchtung und deren praktische Ergebnisse popularisiert werden. Zu diesem Zwecke bietet die unter seiner Leitung stehende Hangya-Genossenschaft 10000 Kronen an, welche nach der Wegweisung der Kgl. Ung. Pflanzenzuchtanstalt entsprechend verwendet werden sollen.

Vorsitzender dankt für die Spende, welche mit allgemeinem Beifall aufgenommen wurde, und erklärt, daß der Plan von deren Verwendung auf einer der nächsten Sitzungen des Ausschusses besprochen werden soll. Den Antrag über den Unterricht der Pflanzenzüchtung erklärt er mit allgemeiner Zustimmung als angenommen.

Dr. Herbert Szmazsenka berichtet über die Entwicklung und Tätigkeit der Árpádhalomer und Kompolter Zuchtstätten, deren letztere anläßlich der Wanderversammlung auch besichtigt werden soll. Die Árpádhalomer Zuchtstätte gründete Elemér Székács im Jahre 1906 unter Mitwirkung der Kgl. Ung. Pflanzenzuchtanstalt auf dem Graf Leopold Berchtoldschen Gute in Sóosd mit 214 Weizenzuchtstämmen, welche aus dem ungarischen Theissweizen ausgelesen worden sind. Nach dem zweiten Jahre wurde die Zuchtstätte nach Árpádhalom verlegt, wo die Zahl der Weizenzuchtstämme allmählich sich auf 1479 erhöhte. Die Zuchtarbeiten ergänzten sich später durch die Züchtung von Wintergerste, Hafer, Raps, Mohn, Pferdebohne, Mohar und Hirse. Derzeit sind die Árpádhalomer Székács-Weizensorten im ganzen Lande verbreitet und gelten als ertragreiche und rostwiderstandsfähige Sorten. Die Hafer- und Wintergerstensorten kommen erst in der neuesten Zeit in Verkehr. Die Zuchtstätte in Kompolt ist vor drei Jahren errichtet worden und übernahm einen Teil des Zuchtmaterials von Árpádhalom, indem die beiden Zuchtstätten nebst zwei anderen (Törökbálint und Peresznye) unter Führung von Elemér Székács durch die Saatgut- und -verwertungs-A.-G. miteinander verbunden wurden. Der überwiegend größere Teil des Kompolter Materials ist ihre eigene Züchtung, welche durch Inspektor Rudolf Fleischmann geführt wird. Der Zuchtgarten in Kompolt ist 22 Kat.-Joch groß; die Sortenvermehrungen werden in den einzelnen Distrikten der Pachtdomäne „Magyar Föld“ durchgeführt. Die derzeitigen Laboratoriums-, Arbeits- und Aufbewahrungsräume werden im künftigen Jahre durch neue ersetzt. Gezüchtet werden außer den Árpádhalomer Weizen-, Hafer- und Moharsorten der Roggen, Mais, Hanf, Lein, Luzerne, Hirse und Grasarten. Im Jahre 1918/19 sind 10075 Pflanzen aufgearbeitet worden. Die Zahl der Parzellen im Zuchtgarten betrug 4284, wovon 1737 auf erstjährige, 415 auf zweit-

jährige Zuchtstämme entfallen; die anderen Flächen dienten zu Sortenprüfungen.

Vorsitzender Prof. E. Grabner dankt für den ausführlichen Vortrag und ergreift das Wort selbst als Vortragender, um über den heutigen Stand der ungarischen Pflanzenzüchtung zu berichten:

Bei der Weizenzüchtung sind die bisher mit Formentrennung geführten Arbeiten vollendet, indem die einheimischen Landsorten, welche sehr reiche Formenkreise waren, auf den verschiedenen Zuchtstätten ebenso wie an der Kgl. Ung. Pflanzenzuchtanstalt auf ihre verschiedenen Formen überprüft, die entsprechend vermehrt und der Praxis mit dem Resultat übergeben worden sind, daß sie laut der Versuchsergebnisse einen pro Kat.-Joch (0,575 Hektar) zwischen 2–3 Doppelzentner variierenden Körnermehrertrag den alten Sorten gegenüber liefern. Ihre höhere Rostwiderstandsfähigkeit ist auch ein bedeutendes Zuchtresultat. Den ferneren Fortschritt müssen die bereits seit acht Jahren eingeleiteten Bastardierungen liefern, welche in neuerer Zeit nicht nur an der Pflanzenzuchtanstalt, sondern auch an den einzelnen Zuchtstätten angelegt worden sind. Von der Winter- und Sommergerste sowie Hafer kommen die Zuchtsorten der einheimischen Züchter in neuester Zeit in Verkehr, die Roggenzüchtung macht gute Fortschritte, nur ist sie noch wenig entwickelt. Die bisher gezüchteten Maissorten bewähren sich gut, nur müssen die Zuchtarbeiten auch auf den gewöhnlichen ungarischen sowie auch auf die weißkörnigen Sorten mehr ausgebreitet werden. Die Raps-, Mohn-, Hanf- und Leinzüchter werden ihre neuen Sorten im nächsten Jahre zum praktischen Anbau übergeben können. Die Züchtung der Kartoffel, Futter- und Zuckerrübe ist weniger entwickelt, doch auf einigen Zuchtstätten in eingehender Bearbeitung. Die Fisole und Pferdebohne, auch die Wicke wird mehrerenorts mit gutem Erfolge gezüchtet, außerdem auch die Hirse und der Mohar. In neuester Zeit ist die Züchtung der wichtigeren Grasarten sowie der Luzerne und des Rotklees mehrerenorts in größerem Umfang ausgeführt, auch jene der Gemüsearten auf einem Ort begonnen worden. Die neuere Entwicklung der ungarischen Pflanzenzüchtung ist durch die größeren Zuchtunternehmungen in Aufschwung begriffen, indem diese mit mehreren Zuchtstätten, mit entsprechend großen Vermehrungsfeldern und mit tüchtigem Fachpersonal arbeiten, womit die exakte züchterische Arbeit gesichert wird. Er bezeichnet die nächste Aufgabe in der Vertiefung der bisherigen Arbeiten, in der Vervollkommnung der Einrichtungen und Laboratorien sowie der Saatgutreinigungsanlangen, womit die vollste Leistungsfähigkeit der ungarischen Pflanzenzüchtung gesichert wird.

Andor Löherer dankt im Namen der Zuhörerschaft dem Vortragenden für seine Ausführungen, und nachdem noch die Frage des

Saatgutverkehrs verhandelt wurde und telegraphische Begrüßungen an den Ackerbauminister Julius Rubinek, an den Direktor der Magyar Föld A.-G., Johann Serbán, sowie an Elemér Székács und Ladislaus Baross abgesendet wurden, schloß der Vorsitzende die Sitzung.

Nach der Sitzung besichtigten die Teilnehmer unter der Führung von Rudolf Fleischmann die Kompolter Zuchtstätte, Zuchteinrichtungen, Vermehrungsfelder und die Domäne bis abends, wonach ein Festessen bei der Domäne den Tag abgeschlossen hat.

---

c) Persönliche.

Prof. Dr. Zade, der seit 1919 als außerordentlicher Professor für Pflanzenbaulehre an der Universität Leipzig wirkte, ist daselbst Herbst 1920 zum ordentlichen Professor ernannt worden.

Die Stelle eines Geschäftsführers bei der bayerischen Hauptstelle für Rebenzüchtung wurde Dr. Fernekeß übertragen, nachdem dieselbe seit dem 1916 erfolgten Tod von Dr. Detzel verwaist war.

Zur Leitung einer Pflanzenzüchtungswirtschaft Tilyberg bei Neuburg in Mecklenburg wurde der bisherige Geschäftsführer der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht Prof. Dr. Paul Hillmann berufen.

Der bisherige Administrator des Rittergutes Glaubitz in Sachsen Saatzuchtinspektor Kurt Rühland wurde zum Geschäftsführer der „Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht“ ernannt. Nach Ablegung der Diploms- und Saatzuchtinspektorprüfung in Berlin 1911 hatte er die Administration von Glaubitz übernommen.

Regierungsrat Dr. A. Eichinger wurde aus dem Staatsdienst beurlaubt und übernahm die Stelle eines Saatzuchtleiters an der Hauptverwaltung der Graf v. Brühlschen Besitzungen in Pförten, Niederlausitz. Genannter studierte 1904—1907 in München Naturwissenschaften und Chemie und promovierte in Botanik. 1907—1910 war er Assistent an der Agrikulturchemischen Kontrollstation und Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten in Halle a. S., wo er sich mit allen einschlägigen Fragen befaßte, 1910 wurde er in den Kolonialdienst einberufen und war wissenschaftlicher Berater am Landwirtschaftlich-biologischen Institut Amani (Deutsch-Ostafrika). Hier befaßte er sich, von eingehendem Studium von Laterit und Roterden abgesehen, mit Anbau- und Züchtungsversuchen der wichtigsten einjährigen tropischen Kulturpflanzen, besonders Reis, Mais, Fisole, Vigna catjang. Ein mit Dr. Hindorf begonnener Ausleseversuch bei der Sisalagave kam wegen der fortschreitenden Besetzung

des Schutzgebietes durch die Engländer nicht über die Anfänge hinaus. Der Krieg hielt Genannten bis 1917 im Schutzgebiet fest. Nach seiner Gefangennahme wurde er nach Ägypten, dann nach Malta gebracht, von wo er Ende 1919 nach Deutschland zurückkehrte. Während des Jahres 1920 war er als Referent für pflanzliche tropische Rohstoffe im Auswärtigen Amt in Berlin tätig.

Abteilungsvorsteher Dr. Weiß an der Pflanzenzuchtanstalt Hohenheim ist am 1. September 1920 von seinem Posten und damit vom Staatsdienst zurückgetreten, um an der neuerrichteten Württembergischen Landwirtschaftskammer in Stuttgart die Stelle eines Leiters der Abteilung Acker- und Pflanzenbau zu übernehmen.

Der Direktor der Zuckerfabrik und der Domäne Münchengrätz R. Eger feierte im August des abgelaufenen Jahres seinen 60. Geburtstag. Er trat in letzter Zeit besonders als Präsident des Verbandes der Zuckerindustriebeamten der Tschechoslowakei hervor.

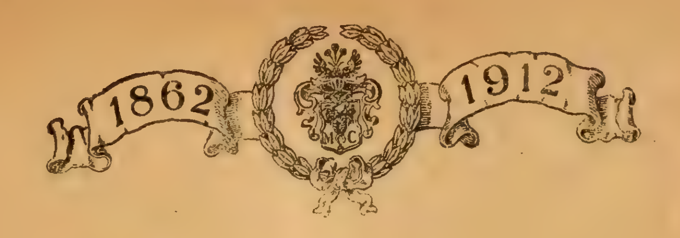
Der Direktor der Ackerbau- und Saatzuchtabteilung der Landwirtschaftskammer für die Provinz Schlesien Dr. K. Opitz hat einen Ruf an die Landwirtschaftliche Hochschule Berlin erhalten und denselben angenommen. Er übernimmt daselbst die Professur für Acker- und Pflanzenbau sowie Pflanzenzüchtung. Seit seiner ersten Arbeit: Untersuchungen über Bewurzelung und Bestockung einzelner Getreidesorten 1904, widmete er Fragen der Sortenkunde, Saatenanerkennung und Züchtung immer besondere Aufmerksamkeit.

Im November vorigen Jahres starb der Geheime Ökonomierat Julius Sperling-Buhlendorf bei Lindau. Der Verblichene war einer der Gründer der „Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht" und 1. stellvertretender Vorsitzender dieser Gesellschaft. Daselbst, im Ausschuß der Saatzuchtabteilung der D. Landw.-Ges. und in der Landwirtschaftskammer der Provinz Sachsen, war er eifrig für die Interessen des Saatgutbaues und der Saatgutzüchtung tätig. Seine Züchtungen:

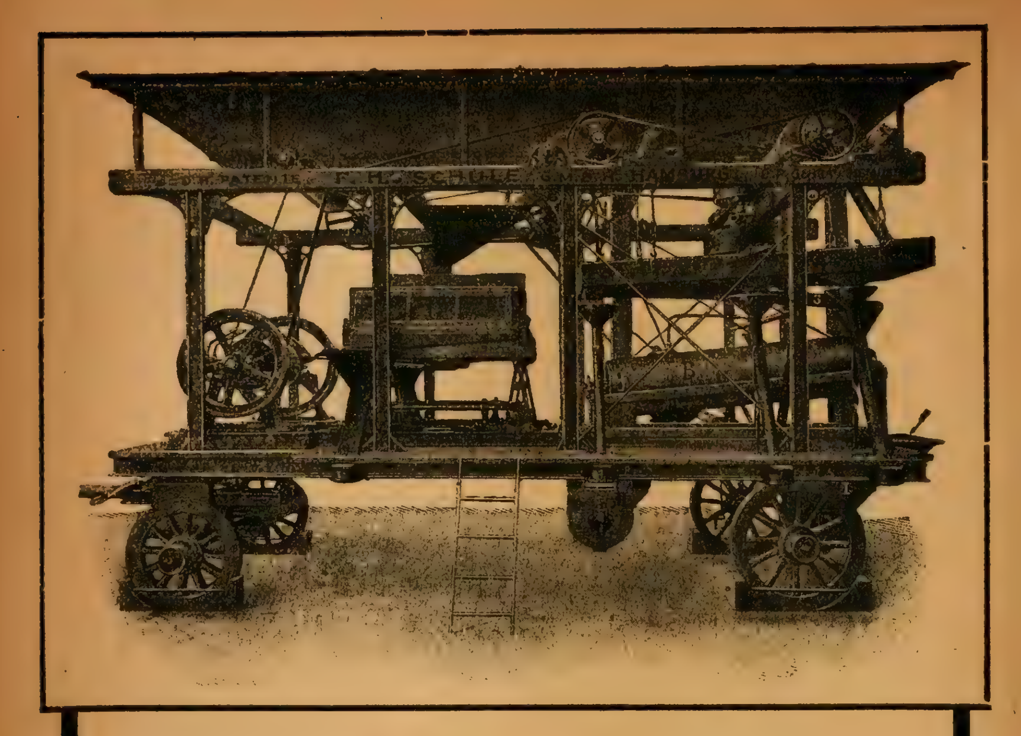
Orig. Buhlendorfer Weizen, braunkörnig,
" " " gelbkörnig
und der " " Roggen, grünkörnig,
sind bekannt.

Herr E. Goetz, welcher einige Jahre hindurch die badische Pflanzenzuchtanstalt geleitet hat, übernahm die Leitung der Zentralzuchtanstalt Dr. Webers in Kovarce bei Opponice in der Tschecho-Slovakei als Saatzuchtinspektor.

Piererscho Hofbuchdruckerei Stephan Geibel & Co. in Altenburg.



1862
1912
M C



☛ Hierzu zwei Beilagen von der **Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW 11,** Hedemannstraße 10 u. 11.

Band VIII, Heft 2. September 1921.

Zeitschrift
für
Pflanzenzüchtung.

Zugleich Organ
der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht,
der
Österreichischen Gesellschaft für Pflanzenzüchtung
und des
Bayerischen Saatzuchtvereins.

Unter Mitwirkung
von

Direktor Prof. Dr. **L. Kießling**, München
Dr. hon. c. Prof. Dr. **H. Nilsson-Ehle**, Akárp
Dr. hon. c. Geh.-Rat Prof. Dr. **K. v. Rümker**, Emersleben
Hofrat Prof. Dr. **E. v. Tschermak**, Wien

herausgegeben
von
C. Fruwirth,
Wien.



Mit 7 Textabbildungen.

BERLIN
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen
SW. 11, Hedemannstraße 10 u. 11
1921.

Einzelpreis 36 M. *Abonnementspreis 30 M.*

Inhalt.

Erscheinungsweise: Die Zeitschrift für Pflanzenzüchtung erscheint in zwanglosen Heften, deren 4 zu einem Bande vereinigt werden. Die Hefte sind auch einzeln käuflich. Ihre Preise sind entsprechend ihrem schwankenden Umfang verschieden und sind im Abonnement niedriger als bei Einzelbezug. Das Abonnement verpflichtet für einen Band.

Abonnements nimmt jede Sortimentsbuchhandlung entgegen sowie die Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW 11, Hedemannstraße 10 u. 11. An letztere sind auch alle Zuschriften in **Anzeigenangelegenheiten** zu richten. Preise der Anzeigen: ganze Seite 150 M., halbe Seite 85 M., viertel Seite 45 M. Für alle das große Gebiet der Pflanzenzüchtung angehende Anzeigen dürfte die „Zeitschrift" das geeignetste Organ sein.

Honorar für den Bogen Text: 75 M., Tabellen 40 M. Von jedem Originalbeitrag können 25 Sonderabdrücke geliefert werden, wenn dies bei Einsendung des Manuskriptes verlangt wird.

Redaktionelle Zuschriften: Prof. Dr. C. Fruwirth, Waldhof b. Amstetten (N.-Österr.).

Sonstige Zuschriften (Bezug und Anzeigen): Paul Parey, Berlin SW 11, Hedemannstraße 10 u. 11.

Band VIII, Heft 2. September 1921.

Zeitschrift für Pflanzenzüchtung.

I.

Wissenschaftliche Originalarbeiten, Aufsätze.

Der Rotklee, *Trifolium pratense L.*, bei natürlicher und künstlicher Zuchtwahl.

Von

E. Lindhard,

Tystofte, Dänemark.

(Mit 4 Abbildungen.)

Der Rotklee ist, kann man annehmen, eine ursprünglich über die ganze alte Welt verbreitete wildwachsende Pflanze. Im Gegensatz zu den kultivierten Varietäten ist der wilde Klee *(T. p. spontaneum* Willk.) eine Frühjahrsblume, die bei uns bereits im Mai ihre Blütenköpfe über den Rasenteppich der Wiesen und Weiden emporhebt. Die Pflanze ist perennierend und entsendet verhältnismäßig wenige, aufsteigende Stengel, an denen häufig nur die zwei bis drei obersten Internodien stark gestreckt sind, so daß sie im Vergleich mit dem kultivierten Klee ein blattarmes Aussehen hat.

Man nimmt an, daß der Klee bereits im Altertum in der Gegend südlich vom Kaspischen Meer angebaut wurde, aber der Kleeanbau wird von römischen Schriftstellern erst um das 12. Jahrhundert erwähnt. Im 16. Jahrhundert verbreitet er sich über Spanien nach den Niederlanden, aber erst im 18. Jahrhundert wird er in Mitteleuropa und allmählich auch in Nord- und Osteuropa allgemein verbreitet und fast gleichzeitig nach Nordamerika weitergeführt [22 [1])].

Obschon der vom Menschen in Massenkultur verbreitete und angebaute Klee wohl eine Kulturerscheinung ist, die tief umgestaltend auf die Landwirtschaft eingewirkt hat, wo sie zum Vorschein gekommen ist, war diese Rohfutterpflanze kaum vor der allerjüngsten Zeit der Gegenstand eigentlicher Veredlungsbestrebungen. Die Umgestaltung und Anpassung der Art unter den äußerst verschiedenen Klimaverhältnissen blieb sozusagen der „Natur“ überlassen. Die bis auf den heutigen Tag vorliegenden „Kleesorten“ haben denn auch durchaus den Charakter geographischer Arten, deren unterscheidende

[1]) Vgl. Literaturliste S. 120.

Eigenschaften in Abgehärtetheit gegen Kälte und im Wachstumstempo zu suchen sind. Sie lassen sich alle unter zwei Wachstumstypen einreihen: Früher Klee *(T. p. praecox)*, dessen Hauptstengel im allgemeinen fünf bis sieben gestreckte Internodien bilden, bevor der primäre Blütenstand das Längenwachstum abschließt, und Später Klee *(T. p. serotinum)*, dessen Stengel acht bis neun Internodien haben, und der zwei bis drei Wochen später blüht als der erstere Typus. Aber bei beiden besteht außerdem ein sehr hervortretender Unterschied des Reproduktionsvermögens. Der Frühe Klee gibt normal, auch wenn die zuerst blühenden Stengel nicht abgeschnitten werden, zwei blütentragende Sproßgenerationen in einer Wachstumsperiode. Wird, wie gewöhnlich im Juni, die erste Mahd abgeschnitten, so beginnt das Wachstum der nächsten Folge von Knospen sofort, und sie blühen bei uns in der letzten Hälfte Juli. Der Späte Klee gibt aber einen langsamen und bedeutend schwächeren Nachwuchs und gelangt selten beim zweiten Schnitt zur vollen Blüte. Ich bezeichne die beiden Typen als „Zwei-Schnitts-Klee“ und „Ein-Schnitts-Klee“ (Englisch: Single Cut Cowgrass).

Auf seiner langsamen Wanderung durch Europa begegnete dem Klee, allmählich wie er gegen Norden und Osten vorschritt, ein immer strengerer Winter. Wenn es ihm ursprünglich an abgehärteten Elementen fehlte und er ebenso empfindlich war gegen unser Winterklima, wie heutigentags der Italienische Rotklee (14), so hat er durch gelegentliche Bastardierung mit dem wilden Klee verschiedener Länder den erforderlichen Gehalt an abgehärteten Typen erworben. Allmählich wie der Anbau vorschritt, hat der Winter die wenig widerstandsfähigen Pflanzen ausgemerzt und nur hinreichend abgehärtete Pflanzen am Leben gelassen; daher ist noch heute z. B. der Rotklee aus Ländern mit einem milderen Winterklima als das unsrige bei uns von unzuverlässigem Erfolg, während derjenige aus Ländern mit einem strengeren Klima abgehärtet genug ist (14).

Aber überall im mitteleuropäischen Tiefland und bis weit nach Rußland hinein, wo der Sommer warm und lang genug dazu ist, daß der zweite Schnitt, d. h. die zweite Sproßgeneration von Frühem Klee eine sichere Samenernte abgibt, hat man von alters her den ersten Schnitt des Klees zu Futter oder Heu benutzt und vom zweiten Schnitt Samen geerntet. So weit wie diese Praxis herrscht, ist der nationale Rotklee vom Typus des „Zwei-Schnitts-Klees“, denn die Sense vertilgt hier ebenso unbarmherzig die langsamwachsenden Typen wie der Frost die wenig abgehärteten. Wo aber der Sommer kürzer wird, so daß nur die erste Sproßgeneration des Klees mit einiger Sicherheit reifen Samen abgibt, hat sich notwendig die Praxis einstellen müssen, vom ersten Schnitt Samen zu ernten, und hier, in Skandinavien, Nord- und Westrußland, mehr sporadisch in Dänemark, den Gebirgsgegenden

von Mitteleuropa und Großbritannien, ist der nationale Klee von alters her ein später „Ein-Schnitts-Klee“, und zwar um so viel später, um so viel abgehärteter und mit einem um so viel geringeren Nachwuchs nach dem Schnitt, je kürzer der Sommer und je länger der Winter ist [1]).

Aber sowohl die Sense als der Frost, die beiden Kräfte, die hier namentlich bei der Bildung der geographischen Sorten des Klees wirksam waren, gehören zu den negativen Kräften der natürlichen Zuchtwahl, wirken nach dem Prinzip „Natural Destruction“, indem Formen mit einer einzelnen bestimmten Eigenschaft, fehlender Abgehärtetheit oder mangelhaftem Nachwuchs ausgemerzt werden, während die Art im übrigen als eine aus vielen verschiedenen Typen zusammengesetzte Mischung weiterlebt.

In Nordamerika tritt aber der Rotklee mit einer neuen Sorteneigenschaft auf. Er ist zottig behaart, und zwar tragen die jungen Stengel und die Unterseite und Stiele der Blätter abstehende Haare, so daß die jungen unentfalteten Sprosse ganz von Haaren beschützt sind, während der kultivierte europäische Klee nur schwach und mit dicht anliegenden Haaren besetzt ist. Hierüber schreibt Werner: „Die Entstehung dieser zottigen Behaarung, denn ursprünglich stammt der amerikanische Klee, eingeführt 1790—1800, vom europäischen ab, läßt sich, als durch Anpassung erworben, auf die geringe Luftfeuchtigkeit in Nordamerika zurückführen. Daß dem so ist, beweist der in den bewässerten Bezirken angebaute Klee, dessen Behaarung nicht stärker als der europäischen Herkünfte ist“ (24, S. 164).

Diese Beweisführung ist jedoch kaum stichhaltig. Davon abgesehen, daß die äußerst regenarmen, künstlich bewässerten Gebiete von Westamerika ja eben eine weit geringere Luftfeuchtigkeit aufweisen als Ostamerika, kann ein später in eines dieser scharf begrenzten Gebiete eingeführter Samen die Grundlage der Mitteilung des Verfassers abgegeben haben, und schließlich haben ausgedehnte Gegenden von Zentralrußland ja ein ganz ähnliches Klima wie Nordamerika, und hier ist der Klee glatt wie in dem übrigen Europa. Zudem zeigen einige amerikanische Anbauversuche, daß eben glatter Klee aus diesen Gegenden von Rußland ringsum in den amerikanischen Staaten besser gedeiht und größere Erträge abgibt als der zottige amerikanische Klee (2). In dem Bericht über diese Versuche wird angeführt, daß in Wapaconeta in Ohio fast jede einzige Pflanze des glatten Klees von Heuschrecken abgenagt wurde, während der zottige amerikanische Klee auf den Nachbarparzellen unversehrt blieb (2, S. 15). Unter unseren wilden Rotkleepflanzen sind Varietäten mit einer ähnlichen

[1]) Ausnahmen kommen doch vor, vgl. „Mattenklee“ (22), „Vormarksklöver“ (16) und frühblühender Ein-Schnitts-Klee (26), alle vom Wildklee herstammend.

Behaarung wie die amerikanische nicht selten. Und in den Proben von englischem Frühen Klee, die ich gesehen habe, kommen allgemein einzelne Pflanzen mit abstehenden Haaren vor. Wie anzunehmen ist, hat eben Klee aus diesen Gegenden zur ursprünglichen Versorgung von Amerika beigetragen. Wenn nun die Heuschrecken öfters die Kleefelder angreifen, aber wie in Wapaconeta die behaarten Pflanzen schonen, so waren, wenn der Anfang erst gemacht worden war, kaum viele Kleegenerationen erforderlich, um eine zottige Varietät wie Amerikas nationale Kleesorte zu bilden. Die dritte von den Hauptformen des angebauten Klees wäre dann mittels der Insekten durch „Natural Destruction" aller nicht behaarten Pflanzen gebildet. Aber die neue Sorte hat, wie die alten, mehrere Typen, auf die „Zwei-Schnitts-" bzw. „Ein-Schnitts-Typen" lassen sich ohne Zwang „Medium Red" bzw. „Mammuth Clover" der Amerikaner beziehen.

Innerhalb dieser Haupttypen kann man aber wiederum zwischen einem insularen und einem kontinentalen Wachstumstypus sondern, die sich durch die Länge der Ruheperiode unterscheiden. Während der holländische Frühe Klee z. B. bei uns sein Wachstum spät in den Herbst hinein fortsetzt und früh im Frühjahr zu wachsen beginnt, hört sogar in unserem milderen Klima der russische Frühe Klee früh im Herbst zu wachsen auf und beginnt erst spät im Frühjahr zu wachsen. Ein ähnlicher Unterschied besteht zwischen dem dänischen und dem norwegischen Späten Klee.

In den letzten Dezennien des vorigen Jahrhunderts haben zuerst die Samenkontrollstationen und später die landwirtschaftlichen Versuchsstationen durch Versuche mit Samen verschiedener Provenienz über diese Verhältnisse etwas Licht verbreitet (14, 19, 26). Die natürliche Fortsetzung bilden eingehendere Versuche in verschiedenen Ländern mit lokalen Stämmen, und während der letzten 20 Jahre hat man z. B. in Norwegen, Schweden und Dänemark die besten inländischen Stämme von Spätem Rotklee ausfindig gemacht, die danach eine stark vermehrte Anwendung gefunden haben (11, 15, 16, 26).

Auf Grund einer einfachen oder fortgesetzten Auslese mit freier Bestäubung der Mutterpflanzen ist an manchen Orten ferner eine Veredlungsarbeit in Angriff genommen worden. Von Tystofte z. B. ist nach 15 jähriger Arbeit ein vorzüglicher Stamm des Frühen Rotklees ausgegangen. Jetzt stößt man aber auf die Schwierigkeit, daß eine Samenzucht von Frühem Rotklee auf die Dauer in Dänemark kaum wirtschaftlich durchführbar ist.

Es ist eine bekannte Tatsache, die bereits von Darwin dargetan wurde, daß der Rotklee zu seiner Bestäubung des Insektenbesuches bedarf. Nun ist aber der geschlossene Teil der zusammengewachsenen Kronenröhre der Kleeblüte zu lang (etwa 10 mm), so daß die Honigbiene den Nektar der Blume nicht erreichen kann; dies Insekt ist

daher ein unzuverlässiger Kleebesucher, und die Bestäubung ist vorzugsweise von der Anzahl der wilden Bienen, namentlich der Hummeln abhängig, und wenn deren Anzahl auch für die Bestäubung der zerstreut stehenden wilden Kleeblumen eine reichliche ist, genügt sie meist nicht für die größeren Kleefelder, besonders nicht zu Anfang des Sommers, wenn der Frühe Rotklee blüht. Daraus ergibt sich ein Hindernis für eine rentable Samenzucht von Frühem Rotklee in Dänemark, das namentlich auf die Verwertung der Resultate einer Veredlungsarbeit auf diesem Gebiete von hemmender Wirkung ist. Als ich vor etwa 10 Jahren an der Veredlung des Rotklees zu arbeiten begann, stellte ich mir daher die Aufgabe, die einschlägigen Verhältnisse näher aufzuklären.

Günstigere Bedingungen für die Bestäubung des Rotklees schienen auf zwei Wegen erreichbar zu sein: 1. durch die Einführung einer Kontrolle der Hummel und eine willkürliche Vermehrung der Anzahl der den Rotklee besuchenden Arten; 2. durch die Anzucht eines mit einer so kurzen Kronenröhre versehenen Klees, daß die Honigbiene den Nektar auf regelmäßigem Wege erreichen kann. Wir haben die sich durch diese beiden Wege darbietenden Möglichkeiten untersucht, und von den Ergebnissen dieser Untersuchungen werde ich jetzt einen ganz kurzen Bericht erstatten.

Die Hummel als Haustier [1, 8. 12, 13, 21[1])].

Die Hummeln leben in einer einjährigen Gemeinschaft. die, wenn ihre Zahl am größten ist, im allgemeinen 50—200 Tiere zählt. Nur die jungen, befruchteten Königinnen überwintern; sie kommen im Laufe von April und Mai zum Vorschein, später oder früher, je nach der Art, und zu der Zeit sind sie eifrig auf der Suche nach einem passenden Nestplatz. Die von mir untersuchten Nester waren fast alle in alten Mäusenestern in oder über der Erde angelegt. Die Tiere stellen aus dem alten Nestmaterial einen kleinen, birnförmigen Behälter her (Fig. 8), in dem sie sich eben wenden können, und bauen an dem Eingang eine kleine Wachszelle für den Honig; hinter derselben werden die ersten fünf bis zehn Eier in einem Klumpen Bienenbrot abgelegt. Von den früheren Arten kommen bei uns die ersten Arbeiter gewöhnlich etwas in den Juni hinein zum Vorschein, dann nimmt aber die Anzahl der Arbeiter schnell zu, und bald hört die

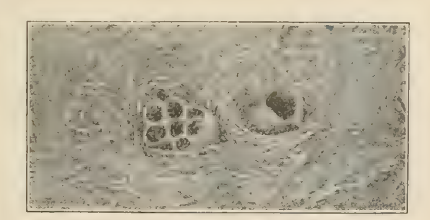


Fig. 8. Junges Hummelnest. Rechts die Honigzelle.

[1]) Diese Zahlen beziehen sich auf die Literatur am Schlusse.

Königin selbst mit ihrem Ausfliegen auf, indem es ausschließlich den Arbeitern überlassen bleibt, Honig und Blütenstaub zu sammeln.

Diese Abnahme der Anzahl der Königinnen und Zunahme der Anzahl der Arbeiter bei den Blütenbesuchen in den Kleefeldern wird durch die Zahlen in Tabelle 2, Seite 114, veranschaulicht.

Für unsere Untersuchungen stellten wir zweiräumige Kästen her. Jeder Raum maß ungefähr 20 cm in jeder Richtung. Der vordere Raum wurde mit einer Glasscheibe und einem Flugloch mit Verschluß und mit einem ähnlichen Loch als Eingang zu dem hinteren Raum versehen (Fig. 9). Der hintere Raum wurde mit 5 cm dicken Rasenstücken ausgekleidet und der Hohlraum mit welkem Gras angefüllt und

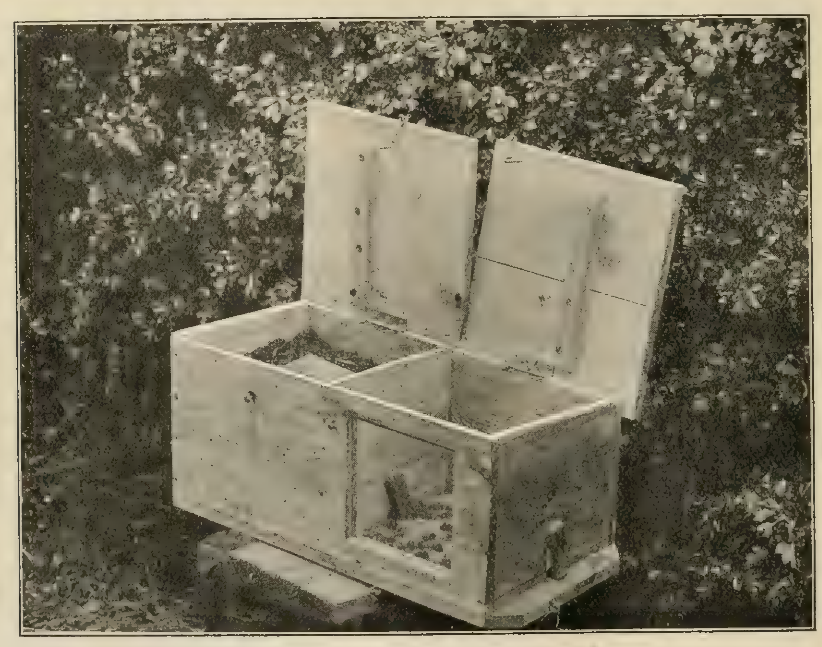


Fig. 9. Hummelbienenstock.

mit einer Glasplatte zugedeckt; später wurde mit besserem Erfolg statt der Rasenstücke eine mit Torfstreu umgebene und mit Moos oder feinem welkem Gras gefüllte viereckige Pappschachtel angewendet. In jeder Kiste wurde eine Hummelkönigin untergebracht, die mit Zuckerwasser (50 % Kandislösung) oder mit Honigwasser und frischen Blüten in dem vorderen Raum der Kiste gefüttert wurde. Sobald die Königin den Nestbau in Angrift zu nehmen begann, durfte sie in einem Zimmer, in welchem große Blumensträuße angebracht waren, frei umherfliegen. Damit die Hummel Pollen sammeln kann, müssen die Blumen frei in die Luft emporragen, so daß sie bei der Arbeit frei hängen kann; an lose daliegenden, abgeschnittenen Blumen sammelt sie nicht Pollen. Erst

wenn das Nest gut begründet und gesichert ist, nachdem die Arbeiter zum Vorschein zu kommen begonnen haben, kann man es im Freien anbringen, ohne zu riskieren, daß die Königin es verläßt. Es gelang uns in dem ersten Sommer, in welchem das hier angegebene Verfahren befolgt wurde, sieben Hummelköniginnen von fünf verschiedenen Arten zur Anlage von Nestern in der Gefangenschaft zu bringen. Die dazu geneigteste Art war *Bombus agrorum*, indem drei Königinnen dieser Art alle sofort die Kiste in Besitz nahmen. Es ist von Wichtigkeit, daß die Königinnen, die man einfängt, nicht zuvor im Freien



Fig. 10. ***Bombus lapidarius.*** **Nest in voller Blüte. Unten links die brütende Königin.**

Nester angelegt haben. Es ist daher am besten, Tiere zu wählen, die eben nach einem Nestplatz auf der Suche sind. Es ist häufig überflüssig, eine solche Hummel einzusperren; wenn die Wohnung ihr gefällt, wird sie, einmal in den Kasten hereingesetzt, ihn freiwillig wieder aufsuchen. Es kam nur einmal vor, daß eine Hummel *(B. ruderatus)* von selbst einen leeren Kasten aufgesucht und sich darin niedergelassen hat. F. W. L. Sladen hat mit Erfolg Nestbehälter in die Erde eingegraben, die die Hummeln dann von selbst aufsuchten. Er hat dabei mit den vielfachen Feinden der Hummeln einen fortwährenden Kampf zu führen gehabt, und seine Schilderung der unzähligen Schwierigkeiten, die er zu überwinden hatte, bevor er zu einer be-

friedigenden Anordnung der Nestplätze gelangte, ist äußerst interessant (21).

Der Kasten hat zu Anfang dieselbe Temperatur wie die Umgebung, nur dadurch gesteigert, daß die Königin während der Zeit, in der sie keinen Blütenstaub und Honig sammelt, brütet, aber die erste Brut scheint schneller zum Vorschein zu kommen, wenn der Nestkasten zu Anfang warm gehalten wird. Später haben große Nester eine bedeutend höhere Temperatur als die Umgebung. Eine kritische Temperaturgrenze scheint bei 33° C zu liegen; steigt die Temperatur noch mehr, beginnen die Hummeln zu ventilieren. Diese ventilierenden Tiere wurden von Hoffer und älteren Forschern als „Trompeter" aufgefaßt, deren Aufgabe es sein sollte, die Bienen zur Arbeit zu rufen (1, 8, 13, 21).

Die Kopulation findet mitunter in dem Neste selbst (beobachtet bei *B. distinguendus*) statt, oft aber im Freien. Eine Massenkopulation unter Kontrolle habe ich erzielt, indem ich Nester mit reichlicher männlicher und weiblicher Brut, unmittelbar bevor die Tiere zum Vorschein kamen, im Zimmer unterbrachte (*B. lapidarius* und *B. terrestris*). Nach der Kopulation verbargen sich die meisten der Königinnen freiwillig in dem dazu angebrachten Kasten mit lockerer Torfstreu. Die Tiere kommen am leichtesten zur Ruhe, wenn sie in passenden kühlen und dunklen Räumen untergebracht werden.

Den Winterschlaf, in den die jungen Hummelköniginnen hier verfallen, kann man nach Belieben unterbrechen. Werden die Tiere in ein warmes Zimmer gebracht, so werden sie schnell wieder aufleben und nach einigen Stunden eifrig Zuckerwasser lecken, wenn sie aber nach einem kalten Raum zurückgebracht werden, sind sie schnell wieder unbeweglich. So kann man, indem man die Kästen, in denen die Tiere aufbewahrt werden, im Sonnenschein anbringt, die Tiere bereits im März zum Vorschein bringen, und sie, indem man sie in einem dunklen und kühlen Raum aufbewahrt, bis in den Mai hinein im Winterschlaf bleiben lassen.

Man beschädigt die Hummeln leicht und kann ja auch von ihnen gestochen werden, wenn man sie mit den Fingern anfaßt; es ist daher praktisch, bei der Behandlung der Tiere ein Reagenzglas von einer solchen Weite zu benutzen, daß das Tier sich darin eben frei wenden kann. Soll es versetzt werden, läßt man es im Glase emporlaufen und dort, wo man sie unterzubringen wünscht, hinauslaufen.

Wie hieraus hervorgeht, ist es also sehr wohl tunlich, Hummeln als Haustiere zu halten, es erfordert aber sehr viel Zeit und Sorgfalt, und wenn man das beabsichtigte Resultat erreichen will, nämlich die Beschaffung einer großen Anzahl von Arbeitern zu einem früheren Zeitpunkt als normal, muß man Treibhäuser benutzen können mit passenden Blumen, an denen die Hummeln im März und April Staub sammeln

können. In der praktischen Samenzucht wäre derartiges nicht durchführbar.

Die Frage der kurzkronigen Rotkleerassen.

Der zweite Weg bestand in der Beschaffung von Kleerassen, deren Nektar die Honigbiene erreichen könnte. Bei der Hauptform des Rotklees ist in Übereinstimmung mit den Literaturangaben (z. B. 9, II, S. 292) die Länge der zusammengewachsenen Kronenröhre etwa 10 mm. In den botanischen Handbüchern finden wir aber eine Varietät mit kleinen Blumen *Trifolium pratense var. parviflorum Bab.* Joh. Lange beschreibt diese Form folgendermaßen: „Die Blütenköpfe sind länglich, durch einen Stiel von dem stützenden Blatt getrennt, die Blüten gestielt und kleiner als bei der Hauptart; die Kelchzähne so lang wie oder länger als die Krone“ (10, S. 883). Ich suchte und fand diese Form unter dem wilden Rotklee. Eine nähere Untersuchung zeigte indessen, daß die Kronenröhre zwar kurz, nur 3—4 mm lang war, aber nicht von normaler Ausdehnung, indem sie unten mehr oder minder deutlich verdickt und quergerunzelt war. Auch der Griffel war nicht normal entwickelt. Die im Botanischen Museum von Kopenhagen aufbewahrten Exemplare dieser Varietät hatten auch anormale Blüten.

Später fand ich in den Kleefeldern unserer Versuchsstation selbst 1910 und 1911 viele Pflanzen von diesem Typus, aber keine normalen; alle ergaben sie später im Sommer durchwachsene Blüten mit blattförmig entwickeltem Griffel. Wir fanden doch etwa zehn Pflanzen, die nicht zum Parviflorum-Typus gehörten, aber doch verkürzte, $5^1/_2$—$7^1/_2$ mm lange Kronenröhren hatten. Die kürzesten Formen darunter hatten wenig oder keinen normal entwickelten Blütenstaub. Bei gegenseitiger Bestäubung ergaben einige dieser Pflanzen Samen, aber die Nachkommen, die im Jahre 1912 untersucht wurden, hatten alle eine Kronenlänge von 8 mm oder mehr, und wir gaben es auf, die Arbeit mit diesen Pflanzen fortzusetzen, ohne zu untersuchen, ob die nächste Generation wieder kurze Formen ergeben würde.

Ein Zwergklee.

Einer Probe von halbspätem böhmischem Klee mit verhältnismäßig vielen hellblütigen Pflanzen entnahm mein Vorgänger N. P. Nielsen bereits im Jahre 1907 Samen einiger Pflanzen mit hellen Blüten und verhältnismäßig kurzen Kronenröhren. Unter der Nachkommenschaft nach freier Bestäubung fanden sich wieder einige Pflanzen mit kurzen Kronenröhren (etwa 8 mm), von denen ich im Jahre 1909 Samen für eine fortgesetzte Züchtung erntete. Darunter traten im Jahre 1911 zwei Zwergpflanzen auf.

An diesen Pflanzen waren alle Organe diminutiv, die Stengelhöhe nur 10—15 cm mit einem deutlich gestreckten Glied, die Blätter ganz klein, die Blumenköpfe klein und dicht und die Kronenröhren nur in einer Länge von 4—5 mm geschlossen. Diese Pflanzen ergaben bei gegenseitiger Bestäubung keine Samen, dagegen einige bei Bestäubung durch normale Pflanzen. Die Nachkommenschaft besaß die normale Blütengröße und ein normales, wenn auch etwas schwaches Wachstum, ergab aber bei gegenseitiger Bestäubung in der folgenden Generation wieder drei Zwergpflanzen, deren Größe und Typus ganz den zwei vorhergehenden entsprach. Zwischenformen mit kurzer Krone aber normalem Wachstum, fanden sich nicht. Diese drei Pflanzen wurden 1915 gegen Fremdbestäubung während des Blühens beschützt und einige Tage mit einem kleinen Schwarm von Honigbienen eingeschlossen, um gegenseitig bestäubt zu werden. Der Bienenstock enthielt wohl 100 Bienen, und wo er an anderen Proben von Klee oder Gemeinem Hornklee verwendet wurde, waren stets einige Bienen mit der Sammlung von Blumenstaub oder Honig beschäftigt. Obschon der Zwergklee öfters beaufsichtigt wurde, beobachtete ich doch keinen einzigen Blütenbesuch, und die drei Zwergpflanzen ergaben keine Samen. Damit war auch diese Möglichkeit vereitelt.

G. Martinet's Bienenklee.

Von anderen Versuchen, einen Bienenklee herzustellen, kenne ich nur den von Direktor G. Martinet, Lausanne, ausgeführten (17). Herr Martinet hatte die Beobachtung gemacht, daß einige von seinen Rotkleefamilien von Honigbienen in Gemeinschaft mit Hummeln besucht wurden, und wollte sich nun durch eine Untersuchung über die Wirkung der Bienenbesuche auf die Blumen des Rotklees von der Richtigkeit dieser Beobachtung überzeugen. Er bepflanzte eine kleine Fläche mit Pflanzen derjenigen Kleefamilien, die am stärksten besucht worden waren, und brachte neben der Fläche einen Bienenstock mit einem dem Klee zugewendeten Flugloch an. Als der Klee blühte, wurde die ganze Fläche mit einer locker gewebten Leinwand überspannt, die wohl Luft und Licht hindurchließ, die Hummeln aber ausschloß. An dem Bienenstock wurde auch ein ins Freie führender Ausgang angebracht, die Bienen verließen aber aus alter Gewohnheit den Stock in größerer Anzahl durch das alte, dem Klee zugewendete Loch als durch das neue. Sie besuchten auch in beträchtlicher Anzahl die Kleeblüten, ohne die Kronenröhren durchzubeißen, und bei der Ernte stellte Herr Martinet zu seiner angenehmen Überraschung fest, daß der Besuch kein vergeblicher gewesen war. Drei Pflanzen der am besten besuchten Familie ergaben bzw. 1700, 750 und 430 Samen pro Pflanze, während Pflanzen derselben Abstammung in einem Käfig,

in dem Hummeln eingeführt wurden, im Maximum 1350 Samen pro Pflanze ergaben. Von Samen der nämlichen Kleefamilie stellte Herr Martinet „Apitrèfle“ Nr. 944 her, welcher Bienenklee in den folgenden Jahren recht stark verbreitet worden zu sein scheint, indem Herr Martinet in einem Aufsatz (18) die Samenernte von dieser Sorte im Jahre 1920 zu 1500 kg berechnet. Hier wird zugleich mitgeteilt, daß in Beantwortung einer Reihe von Vorfragen bei Kleeanbauern über den Bienenbesuch bei Nr. 944 einige negative und einige positive Erklärungen eingetroffen sind, in welch letzteren der betreffende Klee als ein vorzüglicher Bienenklee bezeichnet wird. Herr Martinet stellt einige Betrachtungen über die Ursachen der negativen Ergebnisse an und schließt witzig: „Si nos braves apiculteurs avaient, de leur côté, créé aussi, par voie de sélection, une meilleure accoutumance de leurs abeilles au trèfle, soit par allongement de l'organe suceur, soit par plus de fidélité pour le trèfle, il n'y aurait probablement plus de mécomptes à enregistrer dans ce rapprochement artificiel de représentants de deux règnes différents animal et végétal, et le pays découlerait de lait et miel puisque la production de tous deux marcherait parallèlement.“

Leider sind diese interessant geplanten Versuche nicht in einer solchen Weise durchgeführt und verifiziert worden, daß mit einiger Sicherheit aus ihnen hervorgehen könnte, welche Eigenschaften der in Frage stehende „Apitrèfle“ besitzt.

Durch Herrn Direktor K. Dorph-Petersen erhielt ich im Jahre 1911 eine kleine Probe von Samen des Kleestammes Nr. 944, die gleichzeitig bei der Tystofte-Versuchsstation und durch die Staatssamenkontrolle ausgesät wurde. Diese Probe gab Pflanzen von stark schwankendem Typus ab, aber keine mit einer merkbar kürzeren Kronenröhre als gewöhnlich; es wurden auch keine stärkeren Besuche von Honigbienen bei dieser Kleesorte beobachtet als bei den übrigen, mit denen sie zusammen angebaut wurde.

Benutzung der Honigbiene bei der Bestäubung von Rotkleeproben.

Der Rotklee ist, wie erwähnt, selbststeril. Um bei der Bestäubung die erforderliche Kontrolle führen zu können, haben wir es seit 1911 bei unseren Veredlungsarbeiten versucht, künstliche Bestäubung unter nahe verwandten Pflanzen anzuwenden. 1915 versuchten wir, um Arbeit zu ersparen und etwas größere Samenproben zu erhalten, die Honigbiene bei dieser Arbeit heranzuziehen, während wir früher gelegentlich Hummeln benutzt hatten (12). Wir richteten zwei kleine Bienenstöcke ein, in denen ein paar Waben mit etwas Brut und Honig und etwa 100—200 Arbeitsbienen angebracht wurden.

Die Pflanzen wurden gegen Fremdbestäubung geschützt, und wenn eine angemessene Anzahl von Blumen aufgeblüht war, wurde über zwei bis drei zusammengehörende Pfanzen ein Käfig von feinem Drahtnetz gesetzt und darin wurde einer von den kleinen Bienenstöcken untergebracht. Die Bienenstöcke wechselten jeden zweiten Tag deu Platz, indem dieselben Bienen abwechselnd zwei Tage an Rotklee und zwei Tage an Gemeinem Hornklee benutzt wurden, wodurch vermieden werden sollte, daß keimfähiger Blütenstaub von einer Kleeprobe auf die andere übertragen werde. Eine Schwierigkeit bei dieser Benutzung der Bienen bot das enge Einsperren dar, aus dem die Bienen fortwährend hinauszukommen suchten. Die Decke des Käfigs mußte dunkel gemacht werden und bei starkem Sonnenschein mit nassen Säcken überdeckt werden, damit die Bienen nicht fortwährend dagegen anfliegen und sich die Flügel verschleißen. Bei gutem Wetter besuchten einige Bienen aber fortwährend die Kleeblüten und sammelten ziemlich fleißig Blumenstaub, und in einigen Fällen war das Ergebnis befriedigend. Die ergiebigsten Pflanzen gaben 7,25, 5,46 und 4,70 g Samen pro Pflanze, was ungefähr 2000—3000 Samen pro Pflanze entspricht, aber ein wenig über die Hälfte der Pflanzen gab weniger als nur 1 g oder gar keinen Samen. Ein solcher Unterschied der Fruchtbarkeit darf jedoch kaum verwundern, denn sowohl der Bienenbesuch als das Keimen des Blütenstaubes hängt stark von dem Wetter ab, d. h. davon, ob es während der ein- oder zweimal zwei Tage, an denen die Blumen Gelegenheit hatten, Bienenbesuche zu empfangen, regnete oder ob Sonnenschein war. Ich war selbst geneigt, zu befürchten, daß die schlechtesten Resultate unter anderen von der angewandten Inzucht herrührten, indem die betreffenden Kleefamilien zwei vorhergehende Generationen hindurch durch Geschwisterbestäubung aufrechterhalten worden waren. Jedoch ließ sich diese Annahme nur in einer einzelnen Familie bestätigen, wo die meisten Pflanzen durchwachsene Blüten ergaben. Es muß hinzugefügt werden, daß an Blüten einer anderen Art eine zweitägige Quarantäne kaum genügte, um mit Sicherheit eine Kreuzung zu verhindern.

Schließlich sieht man hieraus, daß die am besten Samen tragenden von diesen Pflanzen, schon wenn sie einige wenige Tage und mit einer beschränkten Anzahl von aufgeblühten Blüten mit Honigbienen zusammen eingesperrt waren, einen besseren Samenansatz ergeben haben als Martinets Kleepflanzen, nämlich 2000—4000 Samen pro Pflanze. Nur haben die Kleefamilien, zu denen die Pflanzen gehören und die eine normale Blütengröße aufweisen, bei Anbau im Freien weder früher noch später auf die Honigbiene einen besonderen Reiz ausgeübt.

Eine neue kurzkronige Rotkleerasse.

Von kurzkronigen Kleepflanzen wurde die Züchtung nur mit der Familie fortgesetzt, in der der Zwergklee entstanden war. Davon wurden im Jahre 1911 zwei späte, hellblütige Pflanzen mit kurzer, etwa 8 mm messender Kronenröhre unter sich bestäubt, und die folgenden Jahre, 1913, 1915, 1918 hindurch, wurde die Zucht durch Bestäubung mit Geschwistern oder doch sehr nahe verwandten Pflanzen von demselben Typus fortgesetzt. Die Rasse wies bald eine konstante weiße (sehr hellviolette) Blütenfarbe auf und ergab einigermaßen konstante, verhältnismäßig kleine und dichte Blütenköpfe mit kurzen Kronenröhren (Fig. 11).

Während dieser Jahre, in denen immer nur eine sehr kleine Anzahl von weißblütigen Pflanzen unter den Rotkleepflanzen des gewöhnlichen Typus ausgepflanzt war, spähte ich vergebens nach einem stärkeren Bienenbesuch bei denselben. Ich hatte den allgemeinen Eindruck, daß Honigbienen und Hummeln, wenn sie die roten Kleeblüten beflogen, vorzugsweise an ihnen vorbeigingen, eine Beobachtung, die später auch dadurch bestätigt worden ist, daß alle Pflanzen aus Samen, die sich durch freie Bestäubung von drei bis vier weißen Pflanzen ergeben hatten, sich im Jahre 1918 als Bastarde ergaben. Da zudem die Zungenlänge der Honigbiene allgemein zu 5—6 mm berechnet wird, meinte ich, daß die Kleerasse noch eine 1—2 mm zu lange Kronenröhre für die Honigbiene besitze. Schließlich dachte ich, daß, wenn derartige kurzkronige Typen, die doch, wie aus dem vorhergehenden hervorgeht, öfters beim Rotklee vorkommen, nicht schon längst während der Jahrhunderte, in denen der Klee in Massenkultur angebaut wurde, eine Bildung von Sorten veranlaßt haben, deren Honig die Bienen erreichen können, so müsse der Grund darin liegen, daß sogar diese kürzeren Formen noch zu lang oder vielleicht so arm an Honig wären, daß die Biene sie nicht besuchen mag. Im Jahre 1920 versagte aber diese Erklärung. Nachdem der kurzkronige, weißblütige Klee 1920 in einem etwas größeren gesammelten Bestand ausgepflanzt worden war, zog er während der Blüte Honigbienen in großer Anzahl heran, und es zeigte sich, daß dieselben sehr wohl den Nektar erreichen konnten.

Die Erklärung dieses unerwarteten Ergebnisses ist in den besonderen Fähigkeiten und Gewohnheiten der Bienen zu suchen und erfordert eine besondere Erörterung, aber erst soll über die Untersuchungen des Samenansatzes bei der in Frage stehenden Kleerasse berichtet werden.

Wir bezeichnen sie der Kürze halber als „Bienenklee“. Im Jahre 1919 wurde eine Fläche von etwa 20 m² mit dem Bienenklee bepflanzt, und in Verbindung mit einer Reihe von anderen Klee-

familien nahm er eine Fläche von etwa 3000 m^2 ein. In dem milden Winter wurde der Pflanzenbestand aber vom Becherpilz (*Sclerotinia trifoliorum*) stark gelichtet. Vom Bienenklee blieben nur 38 Pflanzen übrig. Diese blühten von Anfang Juni an. Die Entwicklung und die Reife des Samens verlief sehr schnell und regelmäßig, und alle Pflanzen wurden gleichzeitig geerntet. Eine Pflanze wies Phyllodie auf und war steril, eine hatte unreifen Samen. Von den übrigen 36 Pflanzen sind die Durchschnitte sämtlicher Zahlen, Maß und Gewicht, in Tabelle 1 mitgeteilt. In einem Nachbarbeet mit Klee, dessen Blüten die gewöhnliche Größe und Farbe hatten, waren alle Pflanzen mit



a) Normaler Typus. b) „Bienenklee".
Fig. 11. Blumen von Rotklee, *Trifolium pratense*. Tystofte 1920.

Ausnahme von zweien vor der Blüte abgeschnitten worden; diese beiden standen unmittelbar neben dem Bienenklee und sind in der Tabelle unter Nr. 50.33 angeführt. In dem nächsten Beet, das nur 3—4 m vom Bienenklee entfernt war, stand gleichfalls ein Rotklee mit gewöhnlichen Blüten, die gleichzeitig mit dem Bienenklee blühten. Aus diesem Beet sind vergleichshalber etwa zehn von den größten und am besten samentragenden Pflanzen herangezogen worden und unter Nr. 38.46 angeführt.

(Siehe Tabelle 1 auf S. 109.)

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß der Bienenklee, von dem sämtliche Pflanzen, die großen sowie die kleinen, bei der Tabellierung berücksichtigt worden sind, eine geringere Anzahl von Stengeln und ein kleineres durchschnittliches Gewicht pro Pflanze gehabt hat als die Pflanzen, mit denen er verglichen wurde, aber die Anzahl von

Tabelle 1.

	„Bienen-klee“ 1920	Gewöhnlicher Rotklee Nr. 38.46	Gewöhnlicher Rotklee Nr. 50.33
Kronröhrenlänge in Millimetern	6,91	9.99	(10)
Anzahl Pflanzen	36	11	2
„ Stengel pro Pflanze	13,3	21,0	31,5
„ Blütenköpfe pro Pflanze	233	253	314
„ „ pro Stengel	17,5	12,1	10,0
„ Samen pro Pflanze	8181	1747	935
„ „ pro Blütenkopf	36	7	3,5
Gesamtgewicht pro Pflanze in Gramm	145	173	306
Samenerträge pro Pflanze in Gramm	17,6	3,4	2,5
Gewicht von 1000 Samen in Gramm	2,14	1,90	2,65
Samen in Prozent vom Gesamtgewicht	11,8	2,0	0,8

Blütenköpfen ist verhältnismäßig zahlreicher und diese sind verhältnismäßig kleiner als bei Nr. 38.46 (vgl. das Bild von Fig. 4). Doch ist der Samenansatz pro Pflanze auffallend viel besser als bei dem gewöhnlichen Klee, durchschnittlich über 8000 Samen gegen etwa 1700. Die samenreichste Pflanze des Bienenklees ergab 42,7 g Samen oder etwa 20800 Samen. Die Anzahl von Samen pro Kopf unter Heranziehung sämtlicher großen und kleinen Köpfe mit reifen Samen betrug bzw. 36 und 7. Die einzelnen Pflanzen des Bienenklees gaben von 17—73, die des Rotklees Nr. 38.46 von 4—11 Samen pro reifen Blütenkopf ab. Die Zahl, welche am unabhängigsten von der Größe der Pflanzen den Unterschied bezeichnet, ist das Gewicht der Samen in Prozenten vom Gesamtgewicht der Pflanze, bzw. 12 und 2 %, oder von den einzelnen Pflanzen von 6,4—19,2 % und von Nr. 38.46 von 1,2—3,0 %.

Es liegen also noch bedeutende Unterschiede vor zwischen den einzelnen Pflanzen des Bienenklees, und dies gilt auch von dem entscheidenden Unterschied zwischen den beiden Rassen, der Länge der Kronenröhre selbst. Die in der Tabelle angeführten mittleren Zahlen sind Durchschnitte von Messungen an Blüten von zehn verschiedenen Pflanzen.

Die einzelnen Zahlen sind	Bienenklee	Klee Nr. 39—46
Äußere Länge des geschlossenen Teiles der Kronenröhre in Millimetern	6,9	10,0
	7,2	9,2
	6,8	9,8
	7,4	9,8
	6,6	10,2
	7,0	10,7
	6,8	10,0
	7,4	9,5
	6,2	10,6
	6,8	10,0
Durchschnitt:	6,91	9,99

Die Messung wurde mit einem Meßzirkel unter der Lupe ausgeführt; es wurde auf fünf Blüten von derselben Pflanze eingestellt und an einer Millimeterskala abgelesen.

Bei gleichzeitig entwickelten Blüten derselben Pflanze scheint die Länge der Kronenröhre sehr wenig verschieden zu sein, sie ist wahrscheinlich aber doch Modifikationen unterworfen, je nach den Bedingungen, unter denen die Blumenknospe angelegt und entwickelt wird. Es ist eine recht verbreitete Auffassung, daß die Nachmahd, die zweite Sproßgeneration, bei Frühem Rotklee kürzere Blüten ergibt als die erste Sproßgeneration. Ich stellte am Nachwuchs von etwa 20 aufs Geratewohl gewählten Pflanzen eine Kronenröhrenlänge von 8,0—10,4 mm, im Durchschnitt 9,2 mm fest, besaß aber nicht Vergleichsmaterial vom ersten Schnitt. Die durchschnittliche Länge ist jedoch geringer als bei Spätem Klee, mit dem der Bienenklee verglichen worden ist.

Die Anzahl von Samen im Verhältnis zur Gesamtanzahl von Blüten habe ich an einer einzelnen Stichprobe zu bestimmen versucht. Die Bienenkleepflanze Nr. 3.7 gab im Durchschnitt von zehn wohl entwickelten Köpfen mit ungefähr 100 Blüten je 86 Samen pro Kopf, einer von den größten Köpfen mit 122 Blüten gab 105 Samen.

Es erübrigt noch, den Insektenbesuch bei diesen Kleerassen zu erörtern, um zu sehen, ob sich daraus auf der vorliegenden Grundlage eine überzeugende Erklärung des dargetanen Unterschiedes des Samenansatzes herleiten läßt. Hier wird es aber zweckmäßig sein, erst die wichtigsten vorliegenden Untersuchungen über die Fähigkeiten und Gewohnheiten der Honigbiene durchzunehmen.

Gewohnheiten der Honigbiene.

Eine Reihe von Untersuchungen von K. v. Frisch in München (5 und 6) behandelt die Sinne und einige von den Gewohnheiten der Bienen. Zuerst unternahm v. Frisch umfassende Dressurversuche, um den Farbensinn der Bienen klarzulegen. Es geht aus diesen Versuchen hervor, daß die Bienen rotblind sind, so daß Rot Verwechslungsfarbe mit Schwarz bildet und daß gewisse grüne Farben mit Hellgrau verwechselt werden. Orange, gelbe und hellgrüne Farben können unter sich verwechselt werden und werden offenbar als Gelb verschiedener Intensität aufgefaßt, während Blau, Violett und Purpur, die an der anderen Seite von neutralem Blaugrün liegen, gleichfalls unter sich verwechselt werden können. Danach unterscheiden die Bienen mit Sicherheit zwei Farben, die durch Blau und Gelb vertreten sind.

Auch auf Papierblütenkronen verschiedener Form ließen die Bienen sich dressieren, Nahrung zu suchen, dagegen nicht auf bestimmten

geometrische Figuren, z. B. Vierecken und Dreiecken. Sie ließen sich auch zum Nahrungssuchen nach verschiedenen Düften dressieren und spürten den Duft fast mit derselben Empfindlichkeit wie der Mensch. Sie ließen sich jedoch nicht auf Gestank wie Skatol oder Patchoulie dressieren, wenn sich auch feststellen ließ, daß sie diese Stoffe wahrnehmen konnten und sich nicht von denselben abstoßen ließen.

Eine Erfahrung aus diesen Versuchen von großem Interesse für unser Thema war es, daß es Bienen aus demselben Stock waren, welche dieselbe Futterstelle aufsuchten, und durch eine mäßige und unterbrochene Fütterung, die es verhinderte, daß der Andrang von Bienen fortwährend zunahm, wurde bald festgestellt, daß es stets dieselben Bienen waren, die an derselben Stelle Nahrung suchten. Hierdurch kommen wir zu der für uns interessantesten von v. Frischs Versuchsreihen, nämlich zur Untersuchung über die „Sprache der Bienen“ (6).

Der Dressurversuch beginnt, indem die Bienen mittels Honig verlockt werden, an einer bestimmten Stelle Nahrung zu suchen. Um einen zu starken Andrang zu verhindern, wird der Honig schnell durch Zuckerwasser ersetzt; die ersten 20—25 Bienen werden numeriert und durch Farbe gekennzeichnet, so daß sie leicht zu erkennen sind; später hinzukommende Bienen werden gefangen und entfernt. Nun wird die Fütterung unterbrochen, indem halbe, ganze oder mehrere Stunden lang kein Futter verabreicht wird. Bei einer solchen Fütterungspause nimmt der Besuch schnell ab, nur jede viertel oder jede halbe Stunde kommt eine Biene hin, um zu untersuchen, ob wieder Zuckerwasser ins Uhrglas getan wurde. Wenn dies der Fall ist, saugt die Biene im Laufe von 3—4 Minuten ihren Honigmagen voll und fliegt direkt zum Stock zurück, und bevor sie nach einigen Minuten zurückkehrt, um eine neue Ladung zu holen, haben sich bereits 4—5 von den anderen gekennzeichneten Bienen am Futterplatz eingefunden. Wie haben diese nun zu wissen bekommen, daß es wieder was zu holen gibt? Zur Klärung dieser Frage richtete v. Frisch einen besonderen Observationsbienenstock ein, in welchem die Waben nicht wie gewöhnlich hintereinander, sondern in einer einzelnen Fläche über- und nebeneinander magaziniert und mit Glas verdeckt waren, so daß das Treiben der Bienen überall im Bienenstock observierbar war. Er richtete es so ein, daß der Stock, das Flugbrett und der Futterplatz gleichzeitig beobachtet werden konnten, und es zeigte sich, daß die gekennzeichneten Bienen, wenn der Besuch aufhörte, rings an der Wabe herum hingen, ohne etwas zu unternehmen. Manchmal kroch eine von ihnen langsam heraus, flog hin und untersuchte das leere Uhrglas, und wenn sie mit leerem Magen zurückkehrte, kroch sie langsam hinein und ergab sich wieder der Ruhe. Ist aber im Uhrglas wieder Futter vorhanden, „dann pumpt sie ihren Honigmagen voll, fliegt in den Stock, und nun läuft sie, wie von einer fieberhaften Aufregung erfaßt, an

den Waben in die Höhe, hält ab und zu im Laufe inne, um Zuckerwasser an andere Bienen, die darauf zu warten scheinen, abzugeben, und dann spielen sich Szenen ab, die so reizvoll und fesselnd sind, daß man an der Aufgabe, sie in trockenen Worten zu schildern, verzagen möchte. Sie beginnt einen Tanz, einen „Werbetanz“ könnte man ihn nennen, der ihre nächste Umgebung sichtlich in Erregung bringt“ (S. 101). Der Tanz besteht darin, daß die Biene mit großer Geschwindigkeit um eine leere Zelle im Kreis herumläuft, bald nach rechts und bald nach links; 3—5—10 Sekunden lang kann sie damit fortsetzen, um dann plötzlich weiter zu laufen und an einem anderen Orte zu tanzen. Andere Bienen berühren sie mit den Fühlhörnern und trippeln hinterher, aber erst wenn sie alles Zuckerwasser an die umherstehenden abgegeben hat, läuft sie schnell hinaus, um eine neue Ladung zu holen. Wenn aber eine numerierte Biene, untätig an der Wabe sitzend, den Werbetanz vernimmt, stürzt sie direkt auf ihren alten Besuchsort hinaus, und zwar ganz davon abgesehen, ob die werbende Biene zu derselben Futterstelle gehört. v. Frisch stellte dies fest, indem er gleichzeitig an zwei Plätzen fütterte. Die Bienen des einen Futterplatzes waren weiß, die des anderen gelb gekennzeichnet. Wenn er nach gleichzeitigen Futterpausen an beiden Plätzen z. B. nur für die weißen Futter einschenkte, kamen auch die gelben in großer Anzahl an ihr Uhrglas geflogen, um enttäuscht und leeren Magens wieder heimzuziehen. Wurde das Zuckerwasser statt aus einem offenen Glas auf einem mit Feuchtigkeit gesättigten Löschpapier verabreicht, suchten die Bienen wohl wie gewöhnlich den Futterplatz auf, konnten aber das Zuckerwasser nur langsam aufnehmen und ihren Honigmagen mit genauer Not vollkriegen, bevor sie endlich heimflogen, um die Ladung abzuliefern, und nun krochen sie stille und bescheiden hinein und legten ihre Last ab, ohne zu werben.

Dies sind in aller Kürze die vorläufigen Resultate von v. Frischs Untersuchungen über die Sprache der Bienen. Es geht daraus hervor, daß es vorzugsweise Bienen aus demselben Schwarm sind, welche im engeren Sinne dieselben Besuche abstatten, und daß dieselben Bienen dieselben Örtlichkeiten aufsuchen und ungern die Besuchstelle wechseln, sowie daß sie nach besonders ergiebigem Besuch werben und die erste Zeit hindurch, nachdem die Besuche aufgehört haben, untätig sind, bis sie wieder anfangen.

Wie verhält es sich aber im freien Felde? Auf Grund der umfassenden Literatur über blütenbesuchende Insekten konnte Knuth generaliter feststellen, daß die Honigbiene sich bei ihren Blütenbesuchen strikte an die einmal gewählte Blumenart hält (9, I, S. 173). Nach Darwin hat bereits Aristoteles vor mehr als 2000 Jahren diese Beobachtung gemacht; Darwin führt jedoch selbst auch einige Ausnahmen an (3, Kap. 11). Die Biene respektiert also nicht immer die

Artsgrenzen der Botaniker und setzt mitunter selbst Grenzen, wo sich keine Artsgrenzen ziehen lassen.

Die Honigbiene ist eine fleißige Besucherin von *Lotus corniculatus*. Ich führe aus meinen eigenen Notizen über den Bienenbesuch auf einem vollblühenden Felde folgendes an: Die meisten Bienen befliegen den Gemeinen Hornklee regelmäßig, scheinen andere Arten nicht zu besuchen, einige jedoch besuchen zerstreut stehende und niedrig wachsende Pflanzen von *Trifolium repens*, und zwar, solange ich sie habe verfolgen können, immer nur wieder Weißklee. Eine Biene hält sich ausschließlich an *Cirsium arvense*. Eine Biene fliegt längs der Erde, wo sie an den kleinen und schwachen Köpfen des Julinachwuchses von *Medicago lupulina* Honig sammelt; nachdem sie im Laufe von 14 Minuten 153 Blumenköpfe besucht hat, fliegt sie von dem Felde weg. Eine Biene besucht *Convolvulus arvensis*, im Laufe von 5 Minuten 58 Blumen, sie sammelt nur Honig und läßt den weißen Blütenstaub, mit dem sie eingepudert ist, unbeachtet. Diese beiden gehen aber an den reich beladenen Hornkleeblüten vorbei, in denen ihre Kameraden Honig und Staub auf einmal einsammeln, wobei alle Beine in fortwährender Arbeit begriffen sind, um den Staub zu ordnen, während gleichzeitig der Magen mit Honig gefüllt wird. Dies möchte als eine verlockendere Arbeit zu betrachten sein, als den spärlichen Honig des armen Schneckenklees aufzulecken. Wie diese Bienen am Hornklee vorbeigingen, der doch eine von ihren Lieblingsblumen ist, um fortwährend dieselbe Arbeitsmethode zu befolgen und dieselben Manipulationen auszuführen, welche eben die vorliegende Blütenform erforderte, so verfolgt die Honigbiene auch innerhalb derselben Art ihr bestimmtes Arbeitsverfahren. Die Biene, welche hinter *Bombus terrestris* herzieht, wenn die Hummel die Kronenröhre der Rotkleeblüte durchbohrt hat, um den Honig zu stehlen, kriecht in ihrer Weise in dem Kleekopf herum, um die durchbissenen Blüten zu finden, und setzt diese Arbeit so lange fort, wie man sie betrachten mag, ebenso unangefochten wie diejenige, die den Pollen der Kleeblüte einsammelt, ohne die geöffneten Nektarien zu beachten, an denen sie vorbeikommt. Die arbeitende Biene hält sich nicht nur an eine bestimmte Pflanzenart, sondern auch an ihre bestimmte Arbeit und ihre bestimmte Arbeitsweise, sie ist eine „gelernte Arbeiterin“, und nicht „Botaniker“.

Hummeln und Bienen auf Rotkleebesuch.

Tabelle 2 zeigt, wie der Hummelbesuch im Laufe von Juni wechselt. Wenn die ersten Kleeblüten zum Vorschein kommen, befinden sich die Königinnen allein auf dem Felde. Um die Mitte von Juni machen die Arbeiter ungefähr 20 % und während der ersten Tage von Juli 60 % aus, danach verschwinden die Königinnen bald ganz.

Tabelle 2.

Blumensuchende Hummeln *(Bombus)* am Rotklee.

♀ = Königin; ☿ = Arbeiter; 0 bezeichnet weniger als 0,5.

Tystofte, Dänemark 1911.

Namen der Art	Rüssellänge mm[1]		Observiert pro Stunde					
			29. Mai bis 6. Juni		15. Juni bis 23. Juni		29. Juni bis 7. Juli	
	♀	☿	♀	☿	♀	☿	♀	☿
B.[2]) *hortorum* . .	19—21	14—16	27	—	30	2	41	46
B. subterraneus .	—	—	7	—	6	—	9	17
B. destinguendus .	—	—	2	—	4	—	4	12
B. silvarum . . .	12—14	10—12	5	—	3	0	4	6
B. muscorum . .	—	—	1	—	0	—	1	2
B. arenicola . . .	—	—	1	—	0	—	0	1
B. lapidarius . .	12—14	10—12	10	—	21	2	15	6
B. terrestris . . .	9—11	8—9	4	—	9	15	4	25
Im ganzen	—	—	57	—	73	19	78	115
In Prozenten	—	—	100	—	79	21	40	60

Die angeführten Zungenlängen von Königinnen und Arbeitern sind nach Knuth von Herm. Müller angeführt (9, I, S. 190). Für *B. lapidarius* ist meiner Meinung nach die angegebene Zungenlänge von 10 mm zu lang, was die ersten, ganz kleinen Arbeiter betrifft. Jedenfalls suchen diese nur in sehr geringem Maße den Rotklee auf, während sie in großer Anzahl mit der Honigbiene auf Gemeinem Hornklee, Bastardklee und Weißklee konkurrieren. Aber in dem Hummelnest wird jeder neue Wurf von Arbeitern größer, auch die Arbeiter von *B. lapidarius* sind Ende Juni viel größer als ihre Schwestern aus dem Juni, und nun suchen sie, wie wir sehen werden, in großem Maße Honig auf dem Rotklee.

B. terrestris, der Proletar unter den Hummeln, der auch mit Blattlaus„honig" vorlieb nimmt (12, S. 752) hat von den hier in Frage stehenden Arten die kürzeste Zunge und ist unter den dänischen Hummeln die einzige, die in größerem Maße, um Honig zu stehlen, in Blumen einbricht, deren Honigbehälter sie nicht erreichen kann.

Hier, auf dem waldarmen Ackerfelde, ist diese Art bei weitem die häufigste. Die Königinnen finden sich jedoch nur in verhältnismäßig geringer Anzahl auf dem Rotklee ein und besuchen die Blume fast immer in regelmäßiger Weise. Die kleinen Juniarbeiter stellen sich aber sofort ein und durchbohren alle die zusammengewachsene Kronenröhre direkt über dem Kelch, um auf diesem Wege den Honig hervorzuholen. Nur ein Teil der großen Arbeiter, die nach Mitte Juli zum Vorschein kommen, geht direkt in die Kleeblüte hinein.

[1]) Nach Knuth: Blütenbiologie Bd. 1, S. 190.

[2]) Darunter auch *B. ruderatus*.

Nun aber die Honigbiene? Diese sammelt auf dem Rotklee in drei deutlich verschiedenen Weisen, und jede Biene befolgt ihre Arbeitsmethode mit derselben Treue, mit der sie sich an dieselbe Pflanzenart hält. Erst haben wir den Sommer hindurch einen schwachen aber fortwährenden Besuch von staubsammelnden Bienen. Diese suchen die zuletzt aufgeblühten Blüten auf, benehmen sich aber anders, sitzen leichter an den Blumen als die Honigsammlerinnen, bewegen fortwährend die Beine und haben schnell einen Klumpen Blumenstaub in den Körben.

Sodann kommt auch ein fast fortwährender, aber schwacher Besuch von Bienen, die an den älteren Blumen, welche zu fallen beginnen, Honig suchen. Sie arbeiten sich langsam und mit Mühe bis auf den Grund der Blüte hinab, um den Honig hervorzuholen, kommen aber aller Wahrscheinlichkeit nach zu spät, um eine Befruchtung bewirken zu können.

Die dritte Art von Besuchen beginnt, nachdem die Arbeiter von *B. terrestris* den Klee heimzusuchen begonnen haben. In ihrem Kielwasser kommt immer die Honigbiene, welche die von der Hummel durchbissene Blüte absucht. Wo *B. terrestris* zahlreich ist, ist auch dieser Besuch von Honigbienen ein recht bedeuteuder, und die durchbissenen Blüten, die wahrscheinlich später kaum auf regulärem Wege besucht werden, fahren länger fort, Nektar abzugeben, als die befruchteten.

Tabelle 3.

Bienenbesuche auf verschiedenen Kleefeldern.

Tystofte, Dänemark 1920.

Kleefeld	*Apies mellifica*		*Bombus terrestris*		*B. lapidarius*	*B. hortorum*	*B. silvarum*	*B. muscorum*	Andere *B. sp.*	Insgesamt	
	+	÷	+	÷	+	+	+	+	+	+	÷
A. 6. Früher Klee, 16. Juli. .	20	94	2	26	2	2	—	—	4	30	120
C. 5. Später Klee, 31. Juli . .	3	15	30	63	12	18	12	9	9	93	78
D. 9. Früher Klee, Nachwuchs, 31. Juli	—	57	33	57	27	24	24	6	3	117	114

Tabelle 3 wird diese Verhältnisse etwas näher veranschaulichen. Die Zahlen sind vergleichshalber in Bienenbesuch pro Stunde umgerechnet, obschon auf Feld A nur in 30 Minuten, auf Feld C und D in 20 Minuten gezählt wurde. Die Zählungen fanden statt, indem ich langsam an einem Felde entlang ging und durch einen Strich an der betreffenden Stelle in einem dafür eingerichteten Schema die Indi-

viduen notierte, derer ich ansichtig wurde, wobei ich mich bemühte, alle heranzuziehen und kein Individuum zweimal zu notieren. Es wurde außerdem darunter unterschieden, ob die besuchenden Bienen direkt in die Blume hinabstiegen, durch + bezeichnet, oder ob sie durch die Seite der Kronenröhre den Honig herausholten, durch ÷ bezeichnet. Wir sehen, daß im A-Felde, während die C- und D-Felder, auf denen der Klee bzw. Anfang und um die Mitte Juli in Blüte trat, in großem Maße von den langzüngigeren Hummeln besucht werden und ein Drittel der *B. terrestris*-Arbeiter direkt in die Kleeblüte hineingehen, zu Ende der Blüte des Frühen Klees fast nur Honigbienen und kleine, alte *B. terrestris*-Arbeiter auftreten, die fast alle den Honig durch Einbruch in frische Blumen stehlen. Wo *B. terrestris* überhand nimmt, lassen die langzüngigen Arten sich vertreiben, und ein überhandnehmender Besuch dieser Art kann daher für den Samenansatz verhängnisvoll werden. Ein beliebig herausgenommener, völlig abgeblühter Blütenkopf von Mitte Juli hatte im ganzen 145 Blüten, wovon 110 von *B. terrestris* durchbissen waren. Solche bleiben wahrscheinlich sämtlich unbefruchtet.

Der Bienenbesuch beim Bienenklee und allgemeinen Rotklee.

Der Bienenklee war nicht unter Beobachtung während der ersten Tage, nachdem die Blüte begonnen hatte. Aber um den 7. Juli herum, nachdem gegen die Hälfte der Blüten aufgeblüht war, wurden sie zahlreich von Honigbienen besucht, die hier in mehrmal so großer Anzahl auftraten wie auf den Nachbarbeeten. Die Bienen sammelten alle Honig und gingen direkt in die Blüte hinein. Wenn eine Biene die obersten Blüten eines Kopfes absuchte, war es beim klaren Sonnenschein und der rechten Beleuchtung leicht, den dunklen Schatten von Zunge und Mundteilen durch die weiße Kronenröhre hinab zu beobachten. Der einzelne Blumenbesuch nahm nicht viel Zeit in Anspruch und schien keine besondere Mühe zu kosten, so daß man annehmen darf, daß die Bienen im allgemeinen den Honig der Blüte ohne Mühe erreichen konnten. Nun wird der Zutritt zu dem Blumenhonig bedingt nicht nur durch die Länge des geschlossenen Teiles der Kronenröhre, sondern auch durch die Weite derselben und die Menge von Nektar darin, die oft 1 mm oder mehr hoch stehen kann. Oben ist (S. 110) die Länge der Kronenröhre in ihrer äußeren Ausdehnung angegeben worden, aber bei reichlicher Honigabsonderung wird die Entfernung bis zum Honig der Blüte um 1—1½ mm weniger betragen als angegeben ist. Es wird daher in einigem Maße auch von der Honigabsonderung, der Saftspannung und somit von der Witterung abhängig sein, ob die Bienen leichter oder schwerer zu dem Honig gelangen können. (Ich habe z. B. 1911 bedeutenden Besuch von honigsammelnden Bienen auf Rotklee nach starkem und anhaltendem Regen

notiert, wobei jedoch viele Blumen übersprungen und nur einzelne besucht wurden, wahrscheinlich solche, in die auch äußere Flüssigkeit hinabgedrungen war und dazu beigetragen hatte, den Höhenstand der Flüssigkeit in der Blüte zu steigern.)

Die beiden Rotkleepflanzen Nr. 50.33 (Tabelle 1) standen unmittelbar bei dem Bienenkleebeet, und zwar so, daß die gleichzeitig blühenden Zweige sich untereinander vermischten. Wo die roten und weißen Blumen vermischt waren, notierte ich in keinem einzelnen Falle, daß die Honigbienen von den weißen Blumen auf die roten übergingen, ich sah sie auch nicht zögern, unschlüssig sein, noch fehlgehen, sie behandelten aber fortwährend die weißen Blüten des Bienenklees, als wenn diese zu einer ganz anderen Art gehörten als die roten Kleeblüten. Hier, wo der Duft derselbe ist, ist die Farbe offenbar den Bienen als Erkennungszeichen zur Hilfe gekommen. Nach v. Frisch muß angenommen werden, daß die Bienen in dem Gelbgrau der Blätter die rotvioletten Kleeblüten als ein dunkles und unreines Blau erblicken und die Krone des Bienenklees als ein funkelndes, schwachbläuliches Weiß. Die Blumen des Weißklees und des Bastardklees, deren Farbe ganz dieselbe sein kann, unterscheidet die Honigbiene bei weitem nicht mit derselben Sicherheit; in gemischten Beständen von diesen Arten habe ich wiederholt eine Biene fehlgehen und erst, als sie die Blume, die sie nicht zu besuchen wünschte, fast berührte, den Irrtum, offenbar durch den Geruchssinn, entdecken und sich mit einem verdrießlichen Ruck davon abwenden sehen.

Erst um die Mitte von Juli hatte ich Gelegenheit, den Blumenbesuch am Bienenklee näher zu studieren. Die Resultate sind in Tabelle 4 mitgeteilt. Hier ist die Anzahl von Bienen angeführt, die mutmaßlich gleichzeitig auf jedem Beet von etwa 20 m^2 gegenwärtig war, und es ist notiert, wie die besuchenden Bienen sich verhielten, ob sie direkt in die Blumen hinabstiegen, in der Tabelle durch + bezeichnet, oder ob sie den Honig durch die Seite der Kronenröhre herausholten, durch ÷ bezeichnet.

Wir sehen erst, daß zu dem Zeitpunkt, nachdem mehr als die Hälfte der Blumen des Bienenklees abgeblüht war, die Anzahl der besuchenden Honigbienen auf demselben und den übrigen Kleebeeten ungefähr gleich groß war. Hier muß man sich aber erinnern, daß die Blüten des Bienenklees sofort bestäubt wurden und sehr schnell abfielen, während die roten Blüten, die, wie aus Tabelle 1 hervorgeht, nur in geringem Maße bestäubt wurden, sich viel länger frisch erhielten und der Klee von diesen übrigen Parzellen daher erst über 14 Tage später als der Bienenklee geerntet werden konnte. Vom Bienenklee blieb die Honigbiene nur in einem Falle weg, 15. Juli 10 a. m., wo Regen drohte. Im übrigen ist der Besuch sowohl von

Tabelle 4.

Anzahl von blumenbesuchenden Bienen an „Bienenklee“ und gewöhnlichem Rotklee pro Parzelle, ca. 20 m².

Tystofte, Dänemark.

	Apies mellifica		*Bombus terrestris*		*B. lapidarius*	*B. soroensis*	Andere Arten	Im ganzen	
	+	÷	+	÷	+	+	+	+	÷
„Bienenklee“, kurzröhriger, weißblühender Rotklee:									
14. Juli. 4 p. m. Trübes Wetter und windig	6	—	3	—	5	3	—	17	—
15. Juli. 10 a. m. do., drohender Regen	—	—	4	—	8	3	—	15	—
15. Juli. 11 a. m. Sonnenschein	6	—	2	—	4	2	2	16	—
16. Juli. 9 a. m. do.	10	—	4	—	5	1	—	20	—
16. Juli. 5 p. m. do., heiß	11	—	6	—	6	2	—	25	—
Mittel pro 20 m² cr.	7	—	4	—	6	2	—	18,6	—
Parzelle Nr. Gewöhnlicher Rotklee:									
2 – 15. Juli. 10 a. m. Trübes Wetter	—	1	—	4	—	—	—	—	5
3 – 15. Juli. 10 a. m. Trübes Wetter	—	11	—	3	—	1	—	1	14
15 – 15. Juli. 11 a. m. Sonnenschein	—	4	—	2	—	—	2	2	6
18 – 15. Juli. 11 a. m. Sonnenschein	—	4	—	—	—	—	—	—	4
44 – 15. Juli. 11 a. m. Sonnenschein	—	2	—	2	—	—	—	—	4
36 – 15. Juli. 11 a. m. Sonnenschein	—	4	—	3	—	—	—	—	7
36 – 16. Juli. 5 p. m. Sonnenschein, heiß	—	11	—	3	—	—	2	2	14
44 – 16. Juli. 5 p. m. Sonnenschein, heiß	1	11	—	5	—	—	1	2	16
Mittel pro 20 m² cr.	—	6	—	3	—	—	1	0,9	8,9

Hummeln als von Bienen auffällig konstant von Tag zu Tag, und die Hummeln erkennen die Blumenfarbe mit derselben Sicherheit wie die Bienen. Es ist offenbar und in guter Übereinstimmung mit v. Frischs Resultaten bei jeder Art dieselbe Gesellschaft, die fortwährend dasselbe Feld aufsucht. Von *B. terrestris* stellte sich in der Regel nur ein vereinzelter größerer Arbeiter in neuer und funkelnder Haarkleidung ein, in Gemeinschaft mit drei bis vier kleinen verstockten Honigdieben mit blankgescheuertem Rücken und zerrissenen Flügeln, die trotz eingewurzelter Gewohnheiten hier ohne Ausnahme den Honig durch die Blüten hervorholten. Auch die Besucher aus den beiden anderen verhältnismäßig kurzzüngigen Bienenarten waren kleine, alte Arbeiter, die man sonst nur ausnahmsweise auf dem Rotklee antrifft.

Im Durchschnitt hatte der Bienenklee hiernach zu diesem Zeitpunkt gleichzeitig 18,6 nützliche und keine schädlichen Besuche, aber die übrigen Kleeparzellen nur ungefähr einen nützlichen und neun schädliche oder vergebliche Besuche. Beachtet man aber, daß der Bienenklee früher einen bedeutend stärkeren Besuch hatte, daß er keine durchbissenen Blumen aufwies, während gleichzeitig der Klee der Nachbarbeete beispielsweise Blütenköpfe mit 110 durchbissenen Blüten von 145 oder mit mehr als 75 % derart zerstörten Blüten aufwies, so versteht man leicht, daß sich ein Resultat wie das in der Tabelle 1 S. 110 angeführte ergeben konnte, nämlich 8181 Samen pro Pflanze vom Bienenklee gegen 1747 Samen pro Pflanze aus dem Nachbarbeet. Gleichzeitig sieht man, daß die Vorzüge des Bienenklees bei Samenansatz im Vergleich mit dem Klee von gewöhnlicher Blütengröße weniger hervortreten müssen, wo die Anzahl von *B. terrestris* geringer und die Anzahl von eigentlichen Kleehummeln größer ist als in dem vorliegenden Falle. Tatsächlich gibt gewöhnlicher Später Klee unter günstigeren Bestäubungsverhältnissen häufig einen befriedigenderen Samenertrag.

Zum Insektenbesuch soll noch bemerkt werden: Nach Mitte Juli nahm der Honigbienenbesuch auf dem Bienenklee ab und hörte bald ganz auf. Einzelne Arbeiter von *B. terrestris* und *B. lapidarius* hielten noch einige Tage aus. Gleichzeitig fand ein bedeutender Besuch von *B. terrestris*-Arbeitern und Honigbienen auf den beiden großen Rotkleepflanzen Nr. 50.33 am Rande des Beetes statt. Diese Tiere, die alle Honig stahlen, beachteten ebensowenig die übrig gebliebenen weißen Blumen, wie ihre Kollegen auf dem Bienenklee früher die roten beachtet hatten. Nur in zwei Fällen sah ich Honigbienen suchend über die weißen Blumen dahinwanken, da sie aber keine durchbissenen Blumen fanden, flogen sie schnell weg. Nachdem der Samen sich aber der Reife näherte und nur wenige und zerstreut sitzende frische Blüten übrig waren, hörte ein jeder regulärer Besuch auf dem Bienenklee auf, und nun konnte man die Blüten desselben

wie die des gewöhnlichen Klees in großer Anzahl von *B. terrestris* durchbissen finden. Durch die Dichte der Blütenköpfe wurde es den Hummeln offenbar erschwert, einzudringen, aber gewöhnlich war die Kronenröhre von hinten eben in der Höhe der natürlichen Öffnung der Blüte durchstochen. Die letzte Beobachtung ist noch eine Bestätigung der Auffassung, daß die Hummeln und Bienen, erst wenn der kurzkronige Klee eine angemessene große Anzahl von Blüten aufweist, darauf verfallen, ihn und die gewöhnlichen Kleeblüten mit langer Kronenröhre in verschiedener Weise zu behandeln. So wird es sich wohl erklären, daß es der Honigbiene nicht gelungen ist, selbst einen kurzkronigen Klee zu züchten.

Literatur.

1. Bengtsson, Simon, „Studier och iakttagelser öfver humlor“. Arkiv för Zoologi Bd. I, S. 197—222. Stockholm 1903.
2. Brand, Ch. J., „A new type of red clover“. U. S. D. of A. B. of Pl. Ind. Bull. Nr. 95. Washington 1906.
3. Darwin, Ch., „Die Wirkungen der Kreuz- und Selbstbefruchtung im Pflanzenreich“. 2. Aufl. Stuttgart 1899.
4. Frandsen, H. N., „Die Befruchtungsverhältnisse bei Gras und Klee in ihrer Beziehung zur Züchtung“. Z. f. Pflanzenzücht. Bd. V, S. 1. 1917.
5. Frisch, Karl v., „Der Farbensinn und Formensinn der Biene“. Zool. Jahrbücher, 35. Bd. Jena 1914
6. — „Über die ‚Sprache‘ der Bienen“. Münchener mediz. Wochenschr. Nr. 20. S. 566—569. 1920.
7. Fruwirth, C., „Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen“. III. Berlin 1906.
8. Hoffer, E., „Die Hummeln Steiermarks“. I. u. II. Hälfte. Graz 1882 u. 1883.
9. Knuth, P., „Handbuch der Blütenbiologie“. Leipzig 1898—1899.
10. Lange, Joh., „Haandbog i den danske Flora“. 4. Udg. København 1886—1888.
11. Larsen, Bastian R., „Sammenligning av höivekster i femaarig vold“. 19. Aarsberetning for Norges landbrukshöiskoles Akervekstforsøk. Kristiania 1908.
12. Lindhard, E., „Om Rødkloverens Bestøvning og de Humlebiarter, som herved er virksomme“. Tidsskrift for Landbrugets Planteavl 18. Bd. København 1911. Ref. in Z. f. Pflanzenzücht. Bd. I, S. 98.
13. — „Humlebien som Husdyr“. T. f. L. Pl. 19. Bd. 1912. Ref. in Z. f. Pflanzenzücht. Bd. I, S. 236.
14. — „Dyrkningsforsøg med Rødklover 1898—1910“. (54. Beretning.) T. f. L. Pl. 18. Bd. 1911.
15. — „Forsøg med danske og fremmede Stammer af Klover- og Græsarter. 1909—1912“ (70. Beretning.) T. f. L. Pl. 20. Bd. 1913.
16. — „Forsøg med danske og fremmede Stammer af Kløver- og Græsarter II. 1911—1914“. (95. Beretning.) T. f. L. Pl. 22. Bd. 1915.
17. Martinet, G., Note — „Sur un Trèfle (Trifolium pratense L.) fécondé par les Abeilles“. Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences. Paris 1909.
18. — „L'Apitrèfle“. La Terre Vaudoise Nr. 5. Lausanne 1921.
19. Nielsen, N. P., „De paa Statens Forsøgsstationer udførte Forsøg med Rødkløver o. s. v. 1880—1899“. T. f. L. Pl. 10. Bd. 1903.
20. Nielsen, P., „Kløver“. Landbrugs-Ordbog for den praktiske Landmand af E. Møller-Holst. København 1879.
21. Sladen, F. W. L., „The bumble-bee its life history and how to domesticate it“. London 1912.
22. Stebler, F. G., und Volkart, A., „Die besten Futterpflanzen“. I. Bd. Bern 1913.
23. Sutton, Martin I., „Permanent and temporary pastures“. 5. Bd. London 1895.
24. Werner, H., „Handbuch des Futterbaues“. 3. Aufl. Berlin 1907.
25. Witte, Hernfrid, „Om själfsterilitäten hos rödklöfvern“. Sveriges Utsädesförenings Tidskrift S. 106. 1909.
26. — „Rödklöfverförsöken paa Svalöf under åren 1907—1912“. S. U. T. 1913.

Untersuchungen über die Befruchtungsverhältnisse bei Rotklee *(Trifolium pratense)*.

Von

Friedrich Schlecht,

Magstadt.

(Mit 3 Abbildungen.)

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung.

Trotz der großen Zahl der bisher schon angestellten Versuche über die Bestäubungs- und Befruchtungsverhältnisse bei Rotklee, und obgleich diese Verhältnisse auf der dritten Wanderversammlung der Österreichischen Gesellschaft für Pflanzenzüchtung am 13. und 14. Mai 1916 in Wien behandelt wurden, konnte bis heute noch keine volle Klarheit darüber erhalten werden. Ihre genaue Kenntnis ist jedoch für die praktische Rotkleezüchtung unbestreitbar von großem Wert. Die vorliegende Arbeit soll sich in der Hauptsache mit der Untersuchung dieser Verhältnisse beschäftigen. In den Kreis der Untersuchung wurden einbezogen:

I. Selbst- und Nachbarbestäubung bei Rotklee,
II. Tätigkeit der Hummeln und Bienen bei der Befruchtung des Rotklees.

Daran schließen sich einige Beobachtungen an, die ich bei der Beobachtung dieser Fragen machen konnte, nämlich:

III. Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf den Samenansatz,
IV. zweikörnige Hülsen bei Rotklee,
V. eine neue Erkrankung der Antheren des Rotklees.

Bei der Bearbeitung der einzelnen Fragen hatte ich zunächst all das zusammengetragen und vorangestellt, was bisher in der Literatur über den betreffenden Gegenstand erschienen ist, soweit ich es unter den derzeitigen schwierigen Verhältnissen erhalten konnte. Daran schließen meine eigenen Beobachtungen und Versuche an. Die hinter Eigennamen in Klammern gesetzten Zahlen beziehen sich auf das am Schlusse der Arbeit zusammengestellte Literaturverzeichnis.

I. Selbst- und Nachbarbestäubung bei Rotklee.

A. Spontane Selbstbefruchtung.

Die bisher durch Beobachtungen und Versuche erzielten Ergebnisse zeigen ein ziemlich einheitliches Bild, so daß diese Frage heute schon als geklärt anzusehen ist. Der Vollständigkeit halber habe ich jedoch diese Ergebnisse nochmals zusammengestellt und eigene Versuche darüber ausgeführt.

1. Literatur.

Der Rotklee ist bei Ausschluß von Insekten und ohne künstliche Bestäubung selbststeril, setzt also keinen Samen an. Bei ihren verschiedenen Versuchen erzielten bei bloßem Einschluß keine Fruchtbildung oder, wo solche doch vorlag, nur äußerst geringe und die Selbststerilität nicht beweisende: Darwin, Beal, Sirrine, Cook, Kirchner, Shamel, Bolley, Witte, Waldrone,

Wachburn, Pammel und King, Frandsen, Mayer-Gmelin, Römer (alle Lit. 6).

Frandsen (4) z. B. erhielt 1911/12 bei Versuchen an der dänischen Versuchsstation Tystofte von 31 eingeschlossenen Blütenköpfen mit 3192 Blüten keinen einzigen Samen. Mayer-Gmelin (16) bei 41 untersuchten Fällen 38mal keinen Samen, zweimal je einen Samen und einmal 7 Samen, wobei allerdings im letzten Falle Spinnen und Blattläuse im eingeschlossenen Gazebeutel sich entwickelten. Römer (6) erhielt 1914/15 von 200 je einzeln eingeschlossenen Blütenköpfen verschiedener Pflanzen nicht einen Samen. Auch Fruwirth (5, 6) erzielte bei seinen sämtlichen Versuchen keinen einzigen Samen. Nur der englische Pflanzenzüchter Garton (5) zählte auf Grund der Untersuchungen des Blütenbaues und der Entwicklung der Blütenteile den Rotklee zu den Selbstbefruchtern.

2. Eigene Versuche.

Auf dem Versuchsfeld der Landeszuchtanstalt Hohenheim hatte ich in diesem Sommer bei den dort abgeblühten Rotkleestämmen einige Rotkleeköpfe durch feine Gazebeutelchen abgeschlossen. Um einen besseren Abschluß zu erzielen, legte ich, wie Mayer-Gmelin (16), ebenfalls um den Stengel zuerst etwas Watte. Der Abschluß wurde bei Pflanzen des ersten und zweiten Schnittes ausgeführt. Von 14 Köpfen des ersten Schnittes mit 1109 Blütchen sowie von 10 Köpfen des zweiten Schnittes mit 1131 Blütchen bekam ich nicht einen einzigen Samen.

Bei den Blüten des zweiten Schnittes konnte ich beobachten, daß einige Fruchtknoten, im ganzen 31, sich etwas verdickt hatten, ohne daß es jedoch zur Ausbildung wenn auch nur verkümmerter Samen gekommen wäre. Als Kontrollversuch für weiter unten zu erwähnende Versuche hatte ich jeweils bei der ersten und zweiten Blüte über im Feldbestand stehende Rotkleepflanzen einen großen Gazekasten mit einer Grundfläche von 85 : 200 cm und einer Höhe von 100 cm aufgestellt und den Rotklee dadurch vom Insektenbesuch abgeschlossen, Bei der Reife brach ich je 25 beliebige Köpfe ab. Beim ersten Schnitt erhielt ich von diesen 25 Köpfen mit 2800 Blütchen aus 3 Köpfen zusammen 5 Samen, beim zweiten Schnitt von 25 Köpfen mit 2644 Blütchen keinen einzigen Samen. Ich glaube nicht, daß die 5 Samen des ersten Schnittes durch spontane Selbstbefruchtung entstanden sind, vielmehr werden dabei irgendwelche Insekten beteiligt gewesen sein, indem sie Pollen einer Pflanze auf eine andere übertragen haben, was bei den vielen nebeneinander abblühenden Pflanzen nur zu leicht möglich ist. Einen solch großen, zusammenlegbaren Kasten für alle Insekten vollständig dicht abzuschließen, ist nicht möglich; selbst wenn dies möglich wäre, könnten die bei der Aufstellung des Kastens bereits am Rotklee sich befindenden Insekten oder deren Eier nicht entfernt werden. Unter dieser Annahme haben meine Versuche die bei früheren Versuchen gefundene Selbststerilität des Rotklees aufs neue bestätigt.

B. Erzwungene Selbst- und Nachbarbestäubung.

Viel umstrittener als die Frage der spontanen Selbstbefruchtung ist auf jeden Fall die Frage, ob Rotklee bei künstlicher Selbst- und Nachbarbestäubung und demnach auch bei wirksamem Insektenbesuch neben Fremdbefruchtung durch Selbstbefruchtung Samen ansetzt.

1. Literatur.

An die Möglichkeit der Selbstbefruchtung glauben Mechan, Armstrong und Hopkins (6), ohne allerdings damit Versuche angestellt zu haben. Pammel und King (20) stellten Selbstbefruchtung nach Reizen der Narbe fest. von Tschermak (6) hat gelegentlich bei einer vorgenommenen Bastardierung mit Trifolium pannonicum geringen Samenansatz bei Rotklee durch Selbstbefruchtung erhalten Grabner (6) fand bei den Rotkleezüchtungen an der ungarischen Pflanzenzuchtanstalt Magyarovar, daß seit dem Jahre 1910 die künstliche Bestäubung einzeln eingeschlossener Rotkleepflanzen stets von befriedigendem Erfolg gewesen ist. Der Ansatz schwankte zwischen 2—50 Körnern je Pflanze. 1910 waren sogar unter 84 Pfanzen 3 Pflanzen, die 394, 790 und 950 Körner lieferten. Der Erfolg der künstlichen Bestäubung hing davon ab, daß sämtliche Blüten des Blütenstandes in der Reihenfolge ihres Aufblühens in bester Entwicklung behandelt werden. Nur einzelne Pflanzen hatten bei dieser Behandlung keinen Samen geliefert. Römer (6) erzielte beim Auslösen des Blütenmechanismus durch Aufdrücken einer Stecknadel bei den weitaus meisten Pflanzen keinen Ansatz, 1915 jedoch unter ungefähr 80 Pflanzen von 4 Pflanzen Samen, und zwar 1,5, 46 und 51 Samen aus je einem Blütenkopfe. Weiß (21) erhielt bei seinen Versuchen in Hohenheim mit künstlicher Bestäubung meist Ansatz, und zwar bis zu 330 Körner je Pflanze, im Mittel von 199 Pflanzen 32 Körner, erwähnt jedoch, daß die positiven Ergebnisse „zum Teil wenigstens zurückgeführt werden können auf nicht vollkommene Pollenreinheit des zur Bestäubung verwendeten Gegenstandes beim Übergang von einer Pflanze zur anderen“. Mayer-Gmelin (16) hatte zu den einzeln unter Gaze stehenden abgeschlossenen Pflanzen Hummeln eingebracht und hierbei bei der Hälfte der Pflanzen schwach positive Ergebnisse erzielt, möchte dieselben jedoch auf nicht vollständige Pollenreinheit der Hummeln zurückführen. Weiter erzielten bei künstlicher Selbst- und Nachbarbestäubung bescheidenen Ansatz Martinet und Frandsen (4) (0,1—1 % aller Blüten). Ein vollständig verneinendes Ergebnis erhielten Witte (6) und Westgate (22) sowie Fruwirth (6). Den bei Versuchen mit Hummeln erzielten geringen Ansatz möchte Fruwirth ebenfalls auf nicht vollständige Pollenreinheit der Hummeln zurückführen.

2. Eigene Versuche.

a) Künstliche Selbst- und Nachbarbestäubung.

Zu meinen Versuchen mit künstlicher Bestäubung des Rotklees benützte ich Rotkleepflanzen, die teils im Zuchtgarten der Landessaatzuchtanstalt Hohenheim zu Züchtungszwecken in Einzelpflanzung angebaut waren, teils Pflanzen, die im April aus einem Feldbestand entnommen und in Töpfe eingesetzt wurden. Zum Abschluß hatte ich kleine Gazekästen zur Verfügung, die eine Grundfläche von 30 : 30 cm und eine Höhe von 80 cm hatten und mit feingewobener Gaze überzogen waren, die ein Eindringen von selbst kleinen Insekten

nicht zuließen. Am Boden war ein kleines, 15 cm hohes Brettchen, an das die Gaze befestigt war, um den Kasten gut mit Erde anfüllen und dicht abschließen zu können. Der Deckel war zum Abnehmen und gut passend aufgesetzt. Er wurde nur abgenommen, wenn Bestäubung ausgeführt wurde. Die Versuche liefen bei der Blüte des ersten und zweiten Schnittes. Die Bestäubung wurde mit feinen, nicht allzu weichen Pinselchen ausgeführt und erfolgte durch Auseinanderdrücken von Fahne und Schiffchen, wodurch Staubfäden und Narbe hervortraten und Pollen auf den Pinsel fallen ließen. Beim nachherigen Hochfahren wurde die Narbe mit Pollenstaub belegt. Der Blütenmechanismus konnte auf diese Weise sehr leicht in Bewegung gesetzt und die Bestäubung gut ausgeführt werden. Später zu erwähnende Versuche mit Fremdbestäubung haben die gute Wirkung dieser Bestäubungsweise erwiesen. Kleine Pinselchen haben gegenüber Nadeln, Stäbchen und ähnlichem den Vorzug, daß in ihnen sich sehr leicht Pollenstaub ansammelt, was besonders bei Nachbarbestäubung und bei künstlicher Fremdbefruchtung von großem Wert ist. Sobald ein Pinselchen ausgebraucht war, sobald also auf eine andere Pflanze oder bei Nachbarbestäubung innerhalb ein und desselben Köpfchens auf einen anderen Blütenstand übergegangen wurde, steckte ich das Pinselchen jedesmal in eine hochprozentige Alkohollösung, um die ihm etwa noch anhaftenden Pollenkörner abzutöten. Es wurde also bei jeder Pflanze kein Pinselchen benützt, das nicht vorher in Alkohol gelegen hatte. Desgleichen hatte ich beim Übergang auf eine andere Pflanze mir jedesmal mit Alkohol die Finger „desinfiziert", soweit sie mit Pollenstaub in Berührung kommen konnten. Bei künstlicher Selbstbestäubung benützte ich der Einfachheit halber kleine Holzstäbchen, die nach Bestäubung je eines Blütchens ebenfalls in Alkohol gesteckt wurden. Bei drei Köpfen wurde auch künstliche Selbstbestäubung durch sogenanntes „Rollen" des Blütenkopfes ausgeführt. Ich glaube, auf diese Weise jede Übertragung von Pollenstaub von einer Pflanze auf die andere bestmöglichst verhütet zu haben. Bei der großen Zahl von Köpfen, welche die in Einzelpflanzung wachsenden Pflanzen bildeten, war es nicht möglich, alle Köpfe zu bestäuben, ich hatte mich daher auf eine bestimmte Zahl beschränkt und mich bemüht, diese dann um so gründlicher zu behandeln. Es läßt sich dies besonders bei der sehr umständlichen künstlichen Selbstbestäubung um so eher rechtfertigen, als ja bei jeder ausgeführten Bestäubung in jedem Blütchen eigener Pollen auf die eigene Narbe zu fallen kommt und dort dann auskeimen und befruchten könnte. Die nicht behandelten Köpfe wurden frühzeitig abgebrochen. Die Anzahl der Samen, die eine Pflanze anzuzetzen in der Lage ist, konnte auf diese Weise nicht festgestellt werden, ich habe aber bei der Verarbeitung von jedem Köpfchen die Zahl seiner

Blüten und die der befruchteten Blütchen festgestellt und hieraus dann den Prozentsatz der befruchteten Blütchen berechnet. Hierbei glaube ich eher ein Bild der Befruchtungsmöglichkeit bekommen zu haben, als wenn ich den Samenansatz nur auf die Zahl der Blütenköpfe mit ihrer sehr starken schwankenden Blütenzahl bezogen hätte. Dies tritt meines Erachtens bei den später zu erwähnenden Versuchen über die Befruchtungsmöglichkeit durch Bienen besonders in Erscheinung. Die Ergebnisse bei künstlicher Bestäubung zeigt folgende Tabelle:

Schnitt	Pflanze	Kopfzahl	Blüten	Samen	Bemerkungen
A. Künstliche Selbstbefruchtung:					
1	1	3	171	0	
1	2	3	241	0	
1	3	3	269	0	Topfpflanze
1	4	3	196	0	desgl.
2	5	2	292	0	
2	6	2	158	0	
2	7	3	220	0	
2	8	3	224	0	
Zusammen . . .	8	22	1772	0	
B. Künstliche Nachbarbestäubung innerhalb desselben Blütenstandes:					
1	1	8	527	0	
1	2	4	308	0	
1	3	5	461	0	Topfpflanze
1	4	5	337	0	desgl., zum Teil Läuse
2	5	4	396	0	
2	6	3	332	0	
2	7	4	373	0	
2	8	4	292	0	
Zusammen . . .	8	37	3026	0	
C. Künstliche Nachbarbestäubung unter allen Blütenköpfen:					
1	1	12	955	0	
1	2	20	1376	1	
1	3	12	960	0	
1	4	10	976	1	Topfpflanze, Same ver-
1	5	10	708	0	desgl. [kümmert
2	6	12	1020	0	
2	7	12	1360	5	zum Teil Läuse
2	8	8	718	3	
2	9	6	516	0	
Zusammen . . .	9	102	8589	10	gleich 0,12 %.

Die Pflanzen unter A und B sind jeweils dieselben. Wegen Mangel an Gazekästen konnte ich für die beiden Versuche keine besonderen Pflanzen nehmen. Die verschieden bestäubten Blütenköpfe habe ich mit farbigen Fädchen bezeichnet. Von den Pflanzen Nr. 7

und 8 von A und B und 8 und 9 von C wurden nur 3—4 Stengel mit einem größeren Gazebeutel abgeschlossen, der bei der Bestäubung jeweils abgenommen wurde. Die künstliche Selbstbestäubung sowie die Nachbarbestäubung innerhalb desselben Blütenkopfes ergab also vollständige Selbststerilität, es wurde nicht ein Same geerntet. Dagegen lieferten bei Bestäubung unter allen Blütenköpfen die 102 behandelten Köpfe von 9 Pflanzen mit zusammen 8589 Blütchen im ganzen 10 Samen gleich 0,12%, bezogen auf die Anzahl der Blütchen, wobei der stark verkümmerte Samen bei Pflanze 4 des ersten Schnittes mitgerechnet ist. Diese 10 Samen waren von 4 Pflanzen, und zwar jeweils nur in einem Köpfchen. Bei Pflanze 7 hatte der die 5 Samen enthaltende Kopf verhältnismäßig viele Blattläuse. Bei Pflanze 8 war nichts Besonderes festzustellen; die Gazekästen waren bei der Aberntung noch unverletzt. Ob nun wirklich diese 11 Samen durch Selbstbefruchtung entstanden sind, will ich dahingestellt sein lassen. Da von mir die größte Sorgfalt bei der Versuchsanstellung angewandt wurde, würde ich diese als sicher annehmen, wenn mir nicht von Herrn Prof. Mayer-Gmelin von Wageningen anläßlich seines Besuches in Hohenheim gesagt worden wäre, er habe bei seinen Versuchen mit Rotklee öfter beobachtet, wie Hummeln sich außen an die Gaze hingen und durch die Gaze hindurch von den Blütenköpfen, die der Gaze innen anlagen, Nektar geholt und somit möglicherweise Fremdbefruchtung ausgeführt hätten, desgleichen, daß in Gaze eingeschlossene Hummeln von außen anliegenden Köpfen Nektar entnommen hätten. Diese Beobachtung konnte ich selbst allerdings nie machen. Leider war es mir nicht mehr möglich, hierauf Rücksicht zu nehmen, da meine Versuche schon zu weit vorgeschritten waren. Jedenfalls ist auffallend, daß die 5 bzw. 3 Samen je in einem Köpfchen enthalten waren und dieses vielleicht der Gaze angelegen haben könnte. Es ist jedenfalls wieder ein Beweis, mit welchen Schwierigkeiten man bei der Abschließung von Pflanzen zu rechnen hat. Bei späteren Versuchen oder bei Züchtungsmaßnahmen wäre auch hierauf Bedacht zu nehmen (Entfernung der nächststehenden Pflanzen bzw. doppelwandiger Gazekäfig).

Da nach Grabner (6) der Samenertrag insofern eine Sorteneigenschaft zu sein scheint, als er Zuchtstämme mit sehr gutem und solche mit immer sehr schlechtem Ansatz gefunden hat, wollte ich sehen, ob ich nicht durch Zufall Pflanzen genommen hätte, die von Natur aus schlechten Samenansatz besitzen würden. Deshalb habe ich bei einigen Pflanzen ein bis zwei Stengel am Boden unter dem Gazekasten hindurchgeführt und die Köpfe bei freiem Insektenbesuch abblühen lassen. Bei einer Pflanze nahm ich auch künstliche Fremdbestäubung vor. Das Ergebnis war:

Pflanze	Kopfzahl	Blüten	Samen		Bemerkungen
			Anzahl	%	
Gruppe A und B:					
5	5	380	124	32,8	
6	5	461	316	68,5	
Gruppe C:					
2	2	149	65	44,0	künstlich bestäubt
6	4	386	250	65,0	
7	4	523	290	55,5	

Der Samenansatz der frei abgeblühten Blütenköpfe der Pflanzen 7 und 8 von Gruppe A und B und 8 und 9 von Gruppe C (s. S. 126) war sehr reichlich, zahlenmäßig wurde er nicht festgestellt.

Bei den 5 untersuchten Pflanzen war der Samenansatz ebenfalls gut (Fruwirth nennt 50—70 % gut), nur etwas mäßig bei Pflanze 5 Gruppe A und B mit 32,8 %, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß diese Blütchen sehr tief und versteckt abgeblüht hatten. Auch die beiden künstlich mit fremden Pollen bestäubten Köpfe hatten sehr gut Samen angesetzt, zugleich ein Beweis dafür, daß die künstliche Bestäubung von mir vollständig richtig äusgeführt wurde.

b) Nachbarbestäubung durch Insekten.

Neben künstlicher Nachbarbestäubung ließ ich noch einige abgeschlossene Pflanzen durch Hummeln und Bienen bestäuben. Ich benützte hierzu die oben beschriebenen kleinen Gazekästen und setzte Hummeln hinzu, die ich auf artfremden Pflanzen, welche von Hummeln gerne besucht werden, einfing. Es waren dies in der Hauptsache Corinthe, Phazelia und auch Pisum arvense und Phaseolus. Die Pflanzen wuchsen in einiger Entfernung von den abblühenden Rotkleefeldern in kleinen Gruppen zusammen. Ich ging dabei von der Annahme aus, daß die Hummeln wie die Bienen, wenn auch nicht in diesem Maße, große Blumenstetigkeit besitzen (Kirchner, 10), d. h. sich bei ihren Blütenbesuchen mit großer Beharrlichkeit an ein und dieselbe Spezies halten. Die Hummeln sind jeden zweiten Tag durch neue ersetzt worden. Ferner brachte ich auch, um die Gefahr, beim Einfangen der Hummeln doch solche zu bekommen, die nicht ganz frei von Rotkleepollen sind, möglichst zu beseitigen, ganze Hummelfamilien zu einer einzelnen Rotkleepflanze unter einen größeren Gazekasten und fütterte sie mit Zucker, gelegentlich auch ein klein wenig Honig. Diese Gazekästen mit einer Grundfläche von 80 : 200 cm und einer Höhe von 100 cm bestanden aus fünf gut zusammenpassenden einzelnen Seiten- und Deckelteilen. Die Hummelfamilien erhielt ich durch Aufsuchen und Ausgraben ganzer Hummelnester. Das Auffinden

von Hummelnestern ist im Frühjahr zur Zeit der ersten Blüte nicht sehr leicht, da die einzelnen Hummelfamilien noch sehr schwach sind und die Nester nur entdeckt werden, wenn man gerade eine Hummel einfliegen sieht. Vielleicht ist die Methode des Einfangens der im zeitigen Frühjahr erscheinenden befruchteten Weibchen, wie sie Lindhard (14) angewandt hat, einfacher und leichter (s. S. 133), nur war mir diese Methode damals noch nicht bekannt. Später geht dies auf jeden Fall nicht mehr; denn als ich sie später anwenden wollte, gingen mir die Hummeln regelmäßig zugrunde. Die Nester mit den Hummeln brachte ich in ein gewöhnliches Zigarrenkistchen, in das ein Loch zum Ausfliegen hineingeschnitten war, und stellte sie andern Tags in den Gazekasten. Ich benützte auf diese Weise zwei Familien von Bambus lapidarius, eine von B. agrorum und eine von B. variabilis. Die Hummeln flogen am Anfang sehr gut und besuchten sehr häufig den Rotklee, sie gehen jedoch bei längerem Einsperren allmählich zugrunde. Die Gefahr ist allerdings, daß die Hummeln, wenn die Gazekästen am Boden nicht fest angedichtet sind, sich dort einen Ausweg graben oder in die Gaze direkt ein Loch hineinbeißen und durch dieses dann aus- und einfliegen. Die B.-variabilis-Familie biß mir zweimal die Gaze durch und hatte sich mehrere Auswege unter dem Kasten durch verschafft. Der Versuch wurde unbrauchbar, die Pflanzen hatten reichlich Samen angesetzt. Bei der Benutzung ganzer Hummelfamilien zur Rotkleebefruchtung für Züchtungszwecke ist also hierauf besonderes Augenmerk zu richten. Diese Gefahr ist nicht gegeben, wenn statt der Hummeln ein kleines Bienenvölkchen benützt wird. Auch mit Bienen habe ich einen Versuch über Nachbarbestäubung bei Rotklee angestellt. Meine später zu erwähnenden Versuche zeigen deutlich die Befruchtungsmöglichkeit des Rotklees durch Bienen. Der Versuch mit Bienen kann somit als vollständig richtig durchgeführt gelten. Die Ergebnisse sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Pflanze	Schnitt	Abschluß	Bestäubt durch	Kopfzahl	Blüten	Samen	
						Stück	%
1	1	kleiner Gazekasten	eingefangene Hummeln	14	1120	19	1,70
2	2	„ „	„ „	11	774	27	3,5
3	1	großer „	Hummelfamilie	20	1648	3	0,18
4	2	„ „	„	10	859	3	0,35
5	1	„ „	Bienenvolk	15	1100	0	0,00

Durch die Gaze hindurchgeführte frei abgeblühte Köpfe brachten bei

Pflanze 3 von 9 Köpfen mit 665 Blütchen 304 Samen = 46,3 %;
„ 5 „ 6 „ „ 360 „ 120 „ = 38,4 %.

Der Samenansatz war also bei diesen Pflanzen beim Freiabblühen befriedigend.

Auffallend ist bei diesen Versuchsergebnissen zunächst der große Samenansatz bei den Pflanzen, zu denen öfter auf artfremden Blumen eingefangene Hummeln eingebracht wurden (19 und 27 Samen = 1,7 % und 3,5 %), während er sehr gering ist bei den Pflanzen, die durch eine nur einmal eingebrachte Hummelfamilie beflogen wurden (je 3 Samen = 0,18 bzw. 0,35 %). Gleich Null ist er bei der durch Bienen beflogenen Pflanze. Die Bienen bestanden, als sie vom Bienenstand weggenommen wurden, zum größten Teil aus Jungbienen, die noch nie ausgeflogen waren. Die älteren Bienen aber werden, als sie in das kleine Kästchen versetzt wurden, wohl kaum vorher Rotklee beflogen haben, da zu dieser Zeit, 18. Mai, ihnen sehr viele andere Blütenpflanzen zur Verfügung standen. Es kann also mit Sicherheit angenommen werden, daß diese Bienen vollständig frei von Rotkleepollen waren. Beflogen wurde der Rotklee fleißig. Da ich ferner bei den Bienen nie beobachten konnte, daß sie von selbst einen Ausweg ins Freie sich gesucht hätten, die Rotkleepflanze auch weit ab von der Gaze angebunden war, so daß also auch keine Fremdbefruchtung etwaiger an der Gaze anliegender Köpfe durch außen ansitzende Hummeln möglich war, so kam auf diese Pflanze mit ziemlicher Sicherheit kein fremder Pollen. Der Erfolg war ein vollständiger, die Pflanze brachte nicht einen Samen, obwohl sie auf Grund der Ergebnisse ihrer durch die Gaze hindurchgeführten Köpfe hätte Samen liefern können (38,3 %).

Auf Grund dieser Erwägungen möchte ich mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß höchstwahrscheinlich alle Samen, die bei den besonders durch eingefangene Hummeln bestäubten Pflanzen erhalten wurden, auf nicht vollständige Pollenreinheit der Hummeln zurückzuführen sind. Einen Beweis für die Selbststerilität des Rotklees liefern mir somit die obigen positiven Ergebnisse nicht. Trotz allem möchte ich dieselben auch nicht vollständig leugnen — selbst abgesehen von den schwach positiven Ergebnissen bei künstlicher Bestäubung. Es kann wirklich gegenüber der allgemeinen Regel individuelle Unterschiede unter den einzelnen Pflanzen, ja selbst unter den Blüten einer Pflanze geben, die eine Selbstbefruchtung ermöglichen. Der von J. N. Martin (15) angegebene Grund für die Selbststerilität des Rotklees — der eigene Pollen soll nur so langsam seinen Schlauch vortreiben, daß er die Samenlage erst erreicht, wenn diese schon abgestorben ist — läßt mich eher annehmen, daß wirklich einmal ein Pollenschlauch zur Samenanlage gelangt, wenn diese noch empfangsfähig ist und somit Befruchtung hervorbringen kann, als daß dies ganz unmöglch und die Samenanlage jedesmal abgestorben sein soll. Sehr leicht möglich wäre dies bei Bestäubung ganz junger

Narben. Vielleicht lassen sich hierauf einzelne der positiven Ergebnisse zurückführen. Würde Rotkleepollen auf der eigenen Narbe überhaupt nicht auskeimen oder diese gar zum Absterben bringen, wie letzteres von Fritz Müller (Kirchner, 10, S. 15) bei mehreren Orchideengattungen beobachtet worden sein soll, dann wäre Selbststerilität ausgeschlossen; das langsame Vorwachsen des Pollenschlauches ist aber meines Erachtens kein vollständig stichhaltiger Grund zu der Annahme der unbedingten Selbststerilität des Rotklees.

Im großen ganzen haben wohl auch meine Versuche erneut bewiesen, daß Rotklee bei Selbstbefruchtung so wenig Samen ansetzt, daß hiervon bei der praktischen Rotkleezüchtung kein Gebrauch gemacht werden kann. Bei der Züchtung einheitlicher Rotkleestämme wäre vielmehr von mindestens zwei einander sehr gleichen Pflanzen auszugehen. Diese Pflanzen sowie ihre guten Nachkommenschaften hätte man unter Gaze mit Hummeln, am besten ganzen Familien, oder Bienen oder aber, räumlich getrennt von anderen Rotkleepflanzen, frei abblühen zu lassen.

C. Befruchtung zweier auf vegetativem Wege erhaltener Rotkleepflanzen.

Die Frage, ob zwei Rotkleepflanzen, die auf vegetativem Wege durch Stecklingsvermehrung aus einer Pflanze entstanden sind, unter sich fruchtbar sind, versuchte ich ebenfalls zu klären. Naheliegend war allerdings, anzunehmen, das zwei Pflanzen, die durch einfache Wurzelteilung aus einer Pflanze entstandeu sind, sich dadurch in ihrem Plasma nicht verändern und bei gegenseitiger Befruchtung genau so verhalten würden, wie wenn sie ungeteilt wären. Zu meinen Versuchen grub ich aus dem vorjährigen Feldbestand Ende April bis Anfang Mai im ganzen 17 Pflanzen aus und teilte sie in zwei Teile, indem ich die Wurzeln zum Teil einfach der Länge nach auseinanderriß oder auch vorher auswusch und dann mit dem Messer der Länge nach zerschnitt. Beide Teile pflanzte ich zusammen in einem größeren Topfe aus. Alle Pflanzen wuchsen ohne weiteres an, blühten und brachten Samen. Nur von einem Pflanzenpaar ging die eine Pflanze zugrunde, ebenso starb von einer Pflanze, die ich in vier Teile zerschnitt, ein Teil ab, die anderen drei kamen gut davon. Ein Pflanzenpaar des ersten Schnittes ließ ich unter einem großen Gazekasten durch eine Hummelfamilie, Bombus lapidarius, befruchten, je ein Pflanzenpaar des ersten und zweiten Schnittes bestäubte ich künstlich, ein weiteres des zweiten Schnittes brachte ich unter einem kleinen Gazekasten mit Hummeln zusammen, die ich wieder auf artfremden Pflanzen einfing. Die Ergebnisse waren:

Pflanze	Schnitt	Bestäubung	Kopfzahl	Blüten	Samen	
					Stück	%
1	1	Hummelfamilie	32	2545	29	1,1
2	1	künstlich	15	1299	0	0,—
3	2	"	14	1121	4	0,36
4	2	eingefangene Hummeln	20	2100	231	11,0
5	2	frei abgeblüht	6	360	120	38,3

Die 29 Samen des ersten Pflanzenpaares waren auf vier Köpfe verteilt; bei Pflanze 3 hatten vier Köpfe je einen Samen, die Köpfe hatten allerdings viele Läuse, während bei der Pflanze 4 sämtliche Köpfe angesetzt hatten, und zwar von 4—23 Samen je Kopf. Bei Pflanze 1 ist ungewollte Fremdbefruchtung von außen kaum möglich, da der Topf in der Mitte des großen Gazekastens stand. Bei Pflanze 4 halte ich es mindestens für zweifelhaft, daß die Hummeln angesichts der großen Zahl erzeugter Samen (231 = 11,6 %) so viel fremden Pollenstaub mitgebracht haben sollten, um dies Ergebnis zu erzielen (bei Selbstbestäubung durch eingefangene Hummeln nur bis zu 3,5 %). Dies um so mehr, als sie ja auf artfremden Pflanzen eingefangen wurden und ich jeweils auch nur eine einzige Hummel einsetzte, um gerade die Möglichkeit, viel fremden Pollenstaub einzuführen, so sehr wie möglich zu verringern. Immerhin ist auch bei Pflanzenpaar 4 der Samenansatz mit 11 % noch verhältnismäßig gering; habe ich doch in einem anderen Falle, als ich eingefangene Hummeln unter einen kleinen Gazekasten brachte, von diesen drei Pflanzen aus 29 Köpfen mit 2642 Blüten 1585 Samen = 60,7 % geerntet. Leider konnte ich wegen Mangels an mir zur Verfügung stehenden Gazekästen keine weiteren Stecklingspflanzen einschließen und der gegenseitigen Befruchtung zugänglich machen. Soweit die geringe Versuchszahl einen Schluß auf die gegenseitige Befruchtungsmöglichkeit zweier auf vegetativem Wege aus einer Pflanze erhaltener Rotkleepflanzen zuläßt, möchte ich sagen, daß unter ähnlichen Umständen wie bei Selbstbestäubung eine solche Befruchtung möglich sein kann, der Samenensatz aber immer gering bleibt. Dies würde in gewissem Widerspruch mit den von Fruwirth (6) gefundenen Ergebnissen stehen. Vielleicht gibt es auch hier individuelle Unterschiede unter den einzelnen Pflanzen, wodurch eine Befruchtungsmöglichkeit zu erklären wäre. Im großen ganzen dürfte aber auch hier, wie eigentlich schon im voraus anzunehmen war, Selbststerilität vorherrschend sein, wodurch diese Art der Vermehrung für die praktische Rotkleezüchtung ebenfalls nicht in Frage kommen würde.

II. Die Tätigkeit der Hummeln und Bienen bei der Befruchtung des Rotklees.

Da bei Rotklee spontane Selbstbefruchtung ausgeschlossen ist, muß der Pollen von einer Pflanze zur anderen übertragen werden. Hierzu kommen nur nektarsammelnde Insekten in Frage und unter diesen in der Hauptsache Hummeln und gegebenenfalls auch Bienen.

1. Literatur.

a) Die Tätigkeit der Hummeln bei der Befruchtung des Rotklees.

Allgemein ist bekannt und steht fest, daß die Hummeln bei Rotklee wirksame Pollenübertragung vornehmen können. Früher wurde sogar angenommen, daß nur die Hummeln wirksame Bestäubung ausführen könnten. Tatsache ist jedenfalls, daß der Rotklee besonders bei der Blüte des ersten Schnittes fast nur von Hummeln beflogen wird. Ich möchte dies zum Teil darauf zurückführen, daß zur Zeit der ersten Blüte des Rotklees den anderen nektarsammelnden Insekten andere nektarabsondernde Pflanzen genügend zur Verfügung stehen, so daß sie den Rotklee mit seinen sehr tief sitzenden Nektarien meiden. Aus diesem Grunde rechnen Hermann Müller (18), Knuth (11) und Kirchner (10) den Rotklee zu den Hummelblumen. Da nach Kirchner zur Erreichung des Rotkleenektars, der am Grunde der Blumenkronenröhre abgesondert wird, entsprechend der Länge dieser Röhre ein 9–10 mm langer Rüssel erforderlich ist, so sollen alle kurzrüsseligen Insekten, also auch die Honigbiene, von seinem Genusse ausgeschlossen sein, sofern sie nicht die Kronenröhre seitlich anbeißen und so den Honig stehlen. Allgemein beobachtet ist dies bei Bombus terrestris, obgleich Römer (6) einwandfrei beobachtete, daß einzelne Erdhummelindividuen den Rotklee normalerweise besuchen, also durch Einführen des Rüssels in die Blütenröhre unter gleichzeitiger Bewegung des Blütenmechanismus. Von Schultz wurden auch einige andere Bombusarten als Einbrecher beobachtet (B. hortorum und lapidarius).

Von der Tatsache der wirksamen Bestäubung des Rotklees durch Hummeln ausgehend, wurde von den Hummeln bei der Züchtung des Rotklees zuerst durch Fruwirth 1902 zuerst Gebrauch gemacht, später wurden sie allgemein benützt. Die Hummeln werden dabei auf Beständen anderer Pflanzenarten gefangen und unter Gazekästen zu den zu befruchtenden Rotkleepflanzen eingebracht. Martinet (5) war der erste, der an Stelle des Fanges der Hummeln ganze Nester in die Erde unter die Gazekästen brachte, dieses Verfahren aber zugunsten des ersteren wieder aufgab. In vollendeter Weise hatte Lindhard (14) die Hummeln zur Rotkleebestäubung herangezogen, indem er die im Frühjahr zuerst erscheinenden Weibchen einfing und sie in besonders hergerichteten Kästchen, in denen eine Fütterung und Beobachtung leicht möglich war, zum Nestbau veranlaßte. Die Hummelkästchen wurden dann später nach Bedarf zu den Gazekästen herangebracht.

b) Die Tätigkeit der Bienen bei der Befruchtung des Rotklees.

Die Frage, ob die Honigbiene wirksame Bestäubung bei Rotklee hervorbringen kann, ist heute noch viel umstritten. Ohne Zweifel sind die Bienen ihrem ganzen

Bau nach in der Lage, den Blütenmechanismus in Bewegung zu setzen, wenn auch nur bei dem Versuch, zum Nektar zu gelangen oder Pollenstaub einzusammeln. Auf das letztere hatte schon Hermann Müller (18, S. 222) 1873 und Pammel 1911 (20) hingewiesen. Inwieweit Bienen aus Rotklee Nektar zu holen vermögen, ist noch nicht klargestellt. Im allgemeinen wird angenommen, daß ihr Rüssel zu kurz sei, um zum Nektar gelangen zu können. Für die Länge der Blumenkronenröhre des Rotklees sowohl wie für die Rüssellänge der Bienen finden sich sehr verschiedene Angaben. Fruwirth (6) gibt für die Länge der Blumenkronenröhre 9—10 mm, im Mittel 9.5 mm an. Desgleichen Kirchner, während Wüst eine solche von 8,26—9,54 mm feststellte (nach Zander, 25, S. 30). Auf der gleichen Seite schreibt Zander, daß die Honigbiene mit ihrem Rüssel nur 7—9 mm tief reicht. Auf Seite 76 desselben Buches bringt er aber die Angaben von Kulagin über die durchschnittliche Rüssellänge der Honigbiene, die zwischen 6,21 mm bei der russischen und 6,5 mm bei der zyprischen Biene schwankt. Trotzdem soll aber, wieder nach Kulagin, die Biene mit ihrem Rüssel 7,9—9 mm tief reichen (Zander, 26, S. 113). Da die Rüssellänge der Biene wahrscheinlich nur in totem Zustand gemessen werden kann, ist wohl anzunehmen, daß die lebende Biene ihren Rüssel noch etwas weiter, $^1/_2$—$2^1/_2$ mm, vorstrecken kann, als die Rüssellänge beträgt, gemessen an der toten Biene. Nach den Angaben Zanders über die Röhrenlänge des Rotklees (8,26—9,54 mm) und der Reichweite des Bienenrüssels (7—9 mm) ist ohne weiteres gegeben, daß einige Bienen wenigstens aus den kürzeren Blütenröhren Honig saugen können. Diesbezügliche gelegentliche Beobachtungen wurden gemacht von Hopkins 1896, von Folsom 1909 (6) und von Lindhard (13), der Bienen nach Regen Nektar sammelnd fand. Schachinger (6) hat beim zweiten Schnitt kürzere Röhren gefunden und deshalb bei diesem Befruchtungsmöglichkeit durch Bienen angenommen. Desgleichen behauptet Hofmann (7), daß infolge Trockenheit bei der Blüte des zweiten Schnittes der Rotklee so verkürzte Blütenröhren haben soll, daß die Bienen zum Nektar gelangen könnten. Diese Ansicht besteht allgemein in Imkerkreisen und wurde mir wiederholt bestätigt.

Die Bienenstation in Michigan wollte, um den Rotklee besser ausnützen zu können, eine Biene mit längerem Rüssel gezüchtet haben, was jedoch nach neueren Berichten amerikanischer Imkerzeitungen nicht gelungen sein soll (nach Zander, 25, S. 76).

Umgekehrt hat sich besonders Martinet (6) mit der Züchtung eines Rotklees mit kürzeren Blütenröhren beschäftigt. In den Veröffentlichungen der Akademie der Wissenschaften in Paris 1909 (Hofmann, 7) berichtet er über seine diesbezüglichen Versuche. Dabei wurden verschiedene seiner Rotkleezüchtungen mit Gaze überspannt und ein kleiner Bienenstand hinzugegeben. Der Samenansatz war mindestens dem bei Freiabblühen anderer Pflanzen gleich. Von drei untersuchten Pflanzen, die wohl einem bestimmten Stamm angehört haben wurden 1700, 750 und 430 Körner erhalten. Eine andere, frei abgeblühte Pflanze desselben Stammes brachte 1350 Körner. Von diesem Klee brachte Hofmann Samen nach München mit. Bei dem Versuch auf dem dortigen Versuchsfeld überspannte man ein Kleefeld mit Gaze. Bei dem miteingeschlossenen Bienenvölkchen wurde eine Honigzunahme von 4 Pfund erzielt und beim Rotklee eine ebenso gute Befruchtung wie beim frei abgeblühten festgestellt. Westgate (22) hat 1915 wirksame Fremdbestäubung durch Bienen bei gewöhnlichem Rotklee durch Versuche gefunden. Weiß (21) erzielte in einigen Fällen durch eingeschlossene Bienen ebensoviel Samen wie durch Hummeln.

Diesen positiven Ergebnissen über die Befruchtungsmöglichkeit der Bienen stehen aber gegenteilige gegenüber. So konnte wirksame Pollenübertragung

nicht festgestellt werden durch Fruwirth (5), Pammel und King (20) und nur teilweise durch Meehan (5).

Daß die Bienen bei den zu langen Blütenröhren diese selbständig aufbeißen, wird von Darwin und Buttel-Reepen (2) geleugnet, von Hermann Müller (18) bejaht, wohl aber benützen sie nach vielen Beobachtungen die Öffnungen, die durch andere Insekten, insbesondere Bombus terrestris, angebracht werden, um den Honig aus dem Rotklee zu stehlen. Das gleiche beobachtete ich in sehr starkem Maße bei Pisum arvense und Vicia faba.

2. Eigene Versuche.

Um selbst einen Überblick über die Befruchtungsmöglichkeit des Rotklees durch die Bienen zu bekommen, stellte ich in diesem Sommer mehrere Versuche an. Zunächst wollte ich durch eine möglichst große Anzahl Messungen die Länge der Blumenkronenröhre des Rotklees genau nachprüfen, um auf diese Weise gegebenenfalls Schlüsse über die Befruchtungsmöglichkeit der Bienen ziehen zu können; dann arbeitete ich selbst mit Bienen unter Gazeabschluß und beobachtete ferner stets den im Freien abblühenden Rotklee, in welchem Maße und wie er durch Bienen beflogen wird.

Das Jahr 1920 war im allgemeinen für die Kleesamengewinnung nicht besonders günstig. Die besten Jahre zur Samengewinnung sind immer die trockenen. In einem trockenen Jahre wird besonders beim zweiten Schnitt der Klee nicht zu üppig und lagert sich deshalb viel weniger. Der notwendige Insektenbesuch ist bei schönem Wetter auch immer viel reichlicher. Während der ganzen diesjährigen Vegetationszeit fiel verhältnismäßig oft Regen. Nur innerhalb einer einzigen Pentate hatte es nicht geregnet. Der Rotklee war daher beim ersten Schnitt sowie auch beim zweiten fast vollständig gelagert. Während der Blütezeit — Ende Mai bis Ende Juni und letztes Drittel des Juli bis Mitte August — regnete es gerade verhältnismäßig oft. Der Himmel war sehr häufig bedeckt, der Feuchtigkeitsgehalt der Luft war stets groß. Hohenheim hatte, wie aus den Witterungsberichten der meteorologischen Station I. Ordnung in Hohenheim zu ersehen ist, in den Jahren 1907—1917 ein Jahresmittel an Niederschlägen von 700,04 mm. Der Durchschnitt der Niederschläge in den Monaten April bis September, den Hauptvegetationsmonaten, betrug in den Jahren 1910—1919 432,6 mm, im Jahre 1920 436,2 mm, in dem trockenen Jahre 1919 nur 255,7 mm. Die Sonnenscheindauer war in den sechs Monaten 1920 mit 1173,9 Stunden gegenüber dem Jahre 1919 mit 1226,7 Stunden um 52,8 Stunden geringer, obgleich der Juli des Jahres 1919 bei nur 62,2 mm Niederschlag fast vollständig bewölkten Himmel zeigte. Besonders groß war 1920 auch der Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Er war von April bis September mit 14280 Gesamttagesprozenten um 1088 Prozente größer als im Jahre 1919 mit 13192 Gesamttagesprozenten und um

701 Prozente größer als im Durchschnitt der Jahre 1910—1919 mit 13579 Gesamttagesprozenten. Ich habe den Verlauf der Witterung graphisch dargestellt, wie aus der Anlage ersichtlich ist[1]).

Auch der Boden der Landessaatzuchtanstalt Hohenheim, auf dem der zu meinen Versuchen benützte Rotklee angebaut war, ist gerade für Samengewinnung bei Rotklee nicht besonders geeignet. Es ist ein schwerer, tiefgründiger, kalkarmer Lehmboden mit planmäßig gesenktem Grundwasserspiegel und befindet sich in reichem Düngungszustand, während zur Kleesamengewinnung im allgemeinen mittlere bis magere Böden zu bevorzugen sind.

Ferner soll es nach Angaben hiesiger Landwirte und Imker in diesem Jahre verhältnismäßig sehr wenig Hummeln gegeben haben.

All diese Umstände zusammengenommen, war zu erwarten, daß in diesem Jahre auf keinen besonders hohen Samenansatz zu rechnen war. Er schwankte daher im allgemeinen — freiwillige Insektenbestäubung vorausgesetzt — zwischen 45—55 % aller Blütchen, war also ein mittlerer Ansatz. Er kann noch nicht als schlecht bezeichnet werden.

Für meine Versuche standen mir zur Verfügung die bereits weiter oben erwähnten Vermehrungsstücke der in Hohenheim züchterisch bearbeiteten verschiedenen Rotkleezuchtstämme, ferner ein kleines, 0,6 qm messendes Stückchen mit sogenanntem Bienenrotklee. Das Saatgut hierzu war 1919 von der Saatzuchtanstalt Weihenstephan bezogen (Bezeichnung: Bienenrotklee W). Ferner wurde eine 73 qm große Parzelle benutzt, die ebenfalls mit sogenanntem Bienenrotklee angepflanzt war, und zu welcher den Samen 1919 der Lehrbienenstand der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim lieferte, der ihn im Jahre 1918 von Ökonomierat Hofmann-München erhalten hatte. Er soll von dem Bienenrotklee abstammen, den Hofmann, wie oben erwähnt, aus der Schweiz, von Martinet in Lausanne mitgebracht hatte (Bezeichnung: Bienenrotklee H). Ich möchte schon im voraus bemerken, daß ich bei beiden Bienenrotkleeherkünften keine besonders auffallenden Unterschiede gegenüber dem gewöhnlichen Rotklee feststellen konnte, sowohl was die Länge der Blumenkronenröhre als die sonstigen äußeren Merkmale anbetrifft. Bienenrotklee H hatte sogar im ersten Schnitt, W im zweiten Schnitt längere Blütenröhren als gewöhnlicher Rotklee. H blühte ungefähr 8 Tage früher als gewöhnlicher Rotklee. Im Insektenbesuch fand ich keine Unterschiede; beide wurden gleich gut oder schlecht von Bienen beflogen. Möglich ist es immerhin, daß der Rotklee in der kurzen Zeit, in der in Bayern und hier in Hohenheim angepflanzt

[1]) Die graphischen Blätter sind wegen der Schwierigkeit der Herstellung hier nicht abgedruckt.

war, sich bereits so stark abgebaut hat, daß ein Unterschied gegenüber gewöhnlichem Rotklee nicht mehr festgestellt werden kann.

a) Messungen an Blumenkronenröhren.

Bei der Feststellung der Länge der Blumenkronenröhre war ich bemüht, möglichst viele Blütchen zu messen. Von jedem untersuchten Blütenkopfe nahm ich 8 Blütchen, wobei ich gewöhnlich die untersten Blütchen zuerst maß und als achtes das zuletzt aufgeblühte Blütchen. Gemessen wurden nur vollständig aufgeblühte Blütchen. Ich benützte gewöhnlich mittelgroße Blütenköpfe mit 80—100 Blütchen, untersuchte aber auch besonders große Köpfe mit über 150 und ganz kleine mit unter 50 Blütchen. Ferner bezog ich die Untersuchung auf Blüten des gewöhnlichen Rotklees, Blüten von den beiden Bienenrotkleestämmen und auch auf gewöhnlichen Wiesenrotklee sowie Schweizer Mattenklee, von dem ungefähr 2 qm in Hohenheim angebaut waren. Es wurden sowohl beim ersten wie auch beim zweiten, bei gewöhnlichem Rotklee auch beim dritten Schnitt Blüten untersucht. Gemessen habe ich von dem Grunde der Blumenkronenröhre bis zu deren oberstem Ende, also bis zu der Stelle, an der das Schiffchen sich sehr deutlich von der verwachsenen Röhre abhebt. Die Messungen nahm ich unter einer großen Lupe vor, die Zehntelmillimeter wurden geschätzt. Die Ergebnisse sind auf der Tabelle S. 139 zusammengestellt.

Aus der Tabelle ist zunächst zu ersehen, daß die Länge der Blumenkronenröhre von 5,2—11 mm schwankte. Die Mehrzahl der Kronenröhren, 58,7 %, hatte eine Länge von 8—9 mm, nur etwas mehr als ein Viertel aller Röhren hatte über 9 mm und nur 4,8 % über 10 mm. Blumenkronenröhren mit weniger als 7 mm kamen sehr selten vor (1,5 %). Der Gesamtdurchschnitt aller 808 Blumenröhren ergab eine Länge von 8,71 mm, dabei, wie ich nochmals bemerken möchte, in einem verhältnismäßig feuchten Jahrgang gemessen, stimmt also mit den von Wüst gefundenen Längen, 8,26—9,54 mm. ziemlich genau überein. Die von Fruwirth und Kirchner angegebenen Maße — 9—10 mm — mit einem Durchschnitt von 9,5 mm — dürften also wohl etwas zu hoch sein.

Angenommen, die Biene kann, wie Zander angibt, mit ihrem Rüssel 7—9 mm tief reichen, so könnten von den Bienen mit dem längsten Rüssel nach meinen Messungen bereits 72,5 % aller Rotkleeblüten ausgesaugt werden. Nimmt man eine durchschnittliche Reichweite des Bienenrüssels von 8 mm an, so könnten immer noch ein Viertel aller Rotkleeblüten durch Bienen ausgesaugt und demnach auch befruchtet werden. Die Bienen finden also, schon auf Grund

Längen der Blumenkronenröhren in Millimetern.

Kleeart	Blütenköpfe	Blütenzahl	Länge der Röhren in Millimetern			unter 7 mm	bis 8 mm	8 bis 9 mm	über 9 mm	über 10 mm
			kleinste	größte	Mittel					
1. Schnitt.										
Wiesenklee I. . . .	6	48	7,2	9,6	8,5 } 8,45	0	13	36	7	0
„ II. . . .	5	40	7,5	9,5	8,4 }	0	18	30	3	0
Schweiz. Mattenklee	5	40	8,0	10,1	9,1	0	1	26	14	1
Rotklee:										
mittlere Köpfe . .	10	80	6,9	9,4	8,2 } 8,5	1	30	63	1	0
große „ . .	4	40	8,0	10,0	9,1 }	0	1	15	17	0
Bienenrotklee H . .	10	80	7,8	9,8	8,8	0	8	65	12	0
„ W . .	9	72	6,8	9,1	8,1	4	33	49	1	0
Zusammen 1. Schnitt	49	392	6,8	10,1	8,54	5 =1,3%	104 =26,5%	284 =72,5%	55 =14,0%	1 = 0,3%
2. Schnitt.										
Rotklee:										
sehr große Köpfe.	12	96	8,0	11,0	9,7 } 9,04	0	1	24	72	24
„ kleine „ .	12	96	5,6	10,5	8,4 }	4	42	57	19	3
Bienenrotklee H:										
sehr große Köpfe.	6	48	8,6	10,5	9,6 } 8,91	0	0	10	38	3
„ kleine „ .	6	48	7,0	9,2	8,3 }	0	20	35	1	0
Bienenrotklee W . .	5	40	8,0	10,2	9,54	0	1	9	31	8
Zusammen 2. Schnitt	41	328	5,6	11,0	9,06	4 =1,2%	64 =19,5%	135 =41,2%	161 =49,1%	38 =11,6%
3. Schnitt.										
Rotklee I	6	48	5,2	10,6	8,08	3	24	32	1	0
„ II	5	40	6,8	9,8	8,31	0	20	23	5	0
Zusammen 3. Schnitt	11	88	5,2	10,6	8,2	3 =3,4%	44 = 50 %	55 =62,5%	6 = 6,8%	0 = 0 %
1. und 2. Schnitt . .	90	720	5,6	11,0	8,77	9 =1,2%	168 =23,3%	419 =58,2%	216 = 30 %	39 = 5,4%
1., 2. und 3. Schnitt	101	808	5,2	11,0	8,71	12 =1,5%	212 =26,2%	474 =58,7%	222 =27,5%	39 = 4,8 %

Größte Durchschnittslänge innerhalb eines Blütenkopfes beim zweiten Schnitt gewöhnlicher Rotklee, sehr große Köpfe mit 10,8 mm, kleinste Durchschnittslänge beim ersten Schnitt Bienenrotklee W und zweiten Schnitt gewöhnlicher Rotklee, sehr kleine Köpfe mit 7,05 mm.

dieser Messungen, immer wieder bei normalem Blütenbesuch Blüten, in denen sie den Honig erreichen können, und diesen werden sie sich auch holen. Sie werden jedoch nicht bloß in diese Blüten ihren Rüssel einführen, sondern auch bei ihrem Suchen nach diesen Blüten in andere Blüten, wenn auch für sie vergeblich, ihren Rüssel hineinstecken und dabei den Blütenmechanismus in Bewegung setzen. Die erfolgreiche Bestäubung muß also bei ihnen viel größer sein, als die Prozentzahl der Blüten angibt, die sie aussaugen können.

Ferner ist besonders auffallend, daß entgegen der Ansicht der Imker und der Angaben von Hofmann und Schachinger die Röhren des zweiten Schnittes länger waren als die des ersten Schnittes, und zwar im Durchschnitt meiner Messungen um 0,52 mm. Daß dies ständig der Fall ist, glaube ich nicht. Es mag dies wohl daher rühren, daß während der Wachstums- und Blütezeit des zweiten Schnittes viel Regen gefallen ist, der den zweiten Schnitt bei dem guten Düngungszustand des Hohenheimer Versuchsfeldes beinahe ebenso üppig werden ließ wie den ersten Schnitt. Beim dritten Schnitt war besonders gegenüber dem zweiten Schnitt ein merklicher Rückgang zu beobachten, allerdings war die Zahl der untersuchten Kronenröhren bedeutend geringer. Je größer der Blütenkopf, desto länger im allgemeinen auch die Kronenröhren. Ich fand im Durchschnitt der sehr großen und sehr kleinen Köpfe bei den sehr großen Köpfen eine größere Länge von 1,2 mm. Die größeren Köpfe enthielten auch die längsten Blütenröhren.

Die bis jetzt erwähnten Messungen waren alle an Blumenkronenröhren von Pflanzen ausgeführt worden, die im freien Feldbestand gewachsen waren. Daneben hatte ich noch einige Pflanzen in Töpfe versetzt und diese im Regenschatten des Gebäudes der Saatzuchtanstalt aufgestellt. Sie wurden nur so viel begossen, daß sie gerade noch ganz kümmerlich wachsen konnten. Ich wollte damit untersuchen, ob große Trockenheit Einfluß auf die Länge der Blütenröhre ausüben würde. Die Messungen ergaben:

Schnitt	Pflanze	Kopfzahl	Blüten	Länge der Röhren in Millimetern		
				kleinste	größte	Mittel
1.	1	4	32	7,4	8,9	8,1
2.	2	5	40	7,0	10,0	8,7
2.	3	4	32	8,8	10,3	9,3

Die mittlere Länge dieser Blumenkronenröhren ergab bei diesen Pflanzen 8,7 mm, ist also fast vollständig gleich mit dem Durchschnitt der im Feldbestand gewachsenen Pflanzen. Leider sind mir bei diesen Versuchen drei Pflanzen zugrunde gegangen. Die geringe Zahl der untersuchten Pflanzen läßt wohl keinen befriedigenden Schluß zu, so daß der Versuch als gescheitert zu gelten hat und diese Frage weiterer Klärung harrt.

b) Versuche mit Bienen und Hummeln unter Gazekästen.

Die zu meinen Versuchen benötigten Bienen erhielt ich von dem Lehrbienenstand der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim.

Herr Oberlehrer Rentschler hatte mir dieselben in entgegenkommendster Weise zur Verfügung gestellt, wofür ihm auch an dieser Stelle mein verbindlichster Dank ausgesprochen sei. Die Bienen waren keine reine Rasse, sondern ein Kreuzungsprodukt aus deutscher, italienischer und Krainer Biene. Sie wurden besonders reichen Stöcken entnommen und — schätzungsweise 3—400 Stück, zwei Hände voll — mit je einer Königin in ein kleines Bienenkästchen, ein sogenanntes Königinnenzuchtkästchen, gebracht. Zum größten Teil waren es Jungbienen, nur wenige ältere Bienen und Drohnen waren darunter. Die Bienen flogen unter der Gaze gleich von Anfang an sehr gut aus ihrem Kästchen aus und ein und besuchten den Rotklee ziemlich fleißig. So oft nötig, wurden sie mit stark angefeuchtetem Zucker gefüttert, gewöhnlich alle 5—7 Tage, und zwar morgens möglichst früh, solange noch keine Bienen ausgeflogen waren. Es ist gut, in einem Topfuntersatz etwas Wasser auf das Kästchen zu stellen. Als mir beim zweiten Schnitt infolge nassen kalten Wetters ein Völkchen zugrunde ging, holte ich von auswärts Ersatz, konnte aber keine Königin mitbekommen, sondern nur eine Weiselzelle. Auch diese Bienen fühlten sich ganz zu Hause und kehrten immer zu ihrem Stock zurück. Die Königin schlüpfte mittlerweile aus. Anscheinend genügt es auch, wenn die Bienen nur kurze Zeit unter Gaze gehalten werden sollen, Bienen ohne Königin in einem Kästchen zu verwenden.

Zum Abschluß benützte ich die bereits schon oben erwähnten größeren Gazekästen mit einer Grundfläche von 85:200 cm und einer Höhe von 100 cm. Diese Maße genügen vollständig, um den Bienen den nötigen Flugraum zu gewähren. Nur bei sehr warmem Wetter saßen oft viele Bienen an den Holzleisten des Gazekastens herum, sonst waren sie immer in Bewegung. Das Bienenkästchen stellte ich auf zwei eingerammten Pflöcken auf und umhüllte es mit Sackleinwand, um es vor zu starker Sonnenbestrahlung und zu großer Abkühlung zu bewahren. Als Regenschutz legte ich ein kleines gebogenes Blechstück obenauf.

Mit den Gazekästen schloß ich im Feldbestand eine entsprechende Fläche mit Rotklee ab und brachte die Bienen unter die Kästen, nachdem die ersten Blüten voll aufgeblüht waren. Diese Versuche stellte ich mit je einem Kasten und je einem Bienenvölkchen mit gewöhnlichem Rotklee und Bienenrotklee H an, bei der zweiten Blüte desgleichen auch noch mit Bienenrotklee W, nur standen mir bei W weniger Pflanzen, 0,5 qm, zur Verfügung. Als Kontrollversuch stellte ich je einen weiteren Kasten bei gewöhnlichem und Bienenrotklee H auf und brachte in diese Kästen Hummeln, die ich auf Rotklee eingefangen hatte, jeweils 4—6 Stück. Alle 2—3 Tage wurden sie freigelassen und durch neue ersetzt. In der Hauptsache waren es Ar-

beiterinnen der kleinen Hummelarten Bombus variabilis, silvarum und agrorum, die besonders reichlich auf Rotklee angetroffen werden, aber auch lapidarius und hortorum, jedoch nicht terrestris. Ferner schloß ich zur weiteren Kontrolle mit einem gleichen Gazekasten bei beiden Schnitten gewöhnlichen Rotklee ein und ließ die Pflanzen darunter frei abblühen, brachte also keine Insekten hinzu. Ich wollte damit sehen, ob vielleicht andere Insekten in den Kasten gelangen und dann Befruchtung ausführen könnten.

Die eingefangenen Hummeln beflogen den Rotklee sehr fleißig und waren stets bei der Arbeit. Sie dürften wohl der Zahl nach genügt haben, jedenfalls waren im freien Bestand auf der gleichen Fläche selten mehr Hummeln als unter dem Gazekasten. Auch die Bienen beflogen den Rotklee ziemlich stark, es war aber zu beobachten, daß sie bei der Arbeit lange nicht so gründlich vorgehen wie die Hummeln, die Blütchen für Blütchen vornehmen (wobei übrigens bei längerem Verweilen auf einem großen Blütenstand zum Schluß kaum mehr viel fremder Pollenstaub an ihnen hängen dürfte). Bei den Bienen war es mehr ein Suchen und Probieren und ein häufiger Wechsel zwischen den einzelnen Köpfen. Auch brauchten die Bienen viel länger als die Hummeln, bis sie ihren Rüssel wieder aus dem Blütchen herauszogen. Man sah ihnen an, daß sie sich richtig anstrengen mußten, um zu dem Nektar gelangen zu können. So zählte ich einmal bei einer Biene in 5 Minuten 27 Blütenbesuche, während in der gleichen Zeit bei anderen Blüten eine viel größere Blütenzahl von ihnen beflogen wird. Die Bienen holten den Nektar auf normalem Wege aus den Blütenröhren, ich konnte nie beobachten, daß sie die Röhren seitlich anbissen.

Nachdem der Rotklee bis auf wenige Köpfe abgeblüht hatte, was nach ungefähr 4 Wochen, Ende Juni bzw. Mitte August, der Fall war, nahm ich die Bienen und Hummeln heraus und brach die wenigen noch nicht ganz abgeblühten Köpfe ab. Die Bienen wollte ich nach der ersten Blüte für die zweite Blüte frei fliegen lassen. Leider gingen mir aber alle drei Völkchen aus ihrer kleinen Behausung schon nach wenigen Tagen auf und davon, so daß ich mir für den zweiten Schnitt wieder neue beschaffen mußte. Bei eingetretener Reife nahm ich aus jedem Kasten zunächst beliebig je 25 Köpfe, große und kleine und besonders mittlere, stellte in jedem Kopf die Gesamtzahl der Blütchen und hierauf die Zahl der befruchteten Blütchen und die Samenzahl fest. Ich begnügte mich nicht bloß mit der Feststellung der Samenzahl, da ich gleich bei der Verarbeitung der ersten Köpfe gefunden hatte, daß in manchen Blütchen nicht nur ein, sondern auch zwei Samen enthalten waren, daß also auch bei Rotklee Hülsen mit zwei Samen vorkommen, was bisher als ausgeschlossen bezeichnet wurde. Ich komme hierauf

weiter unten zurück. Die Ergebnisse der Versuche mit Bienen und Hummeln sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Rotklee	Befruchtet durch	Blütenköpfe	Blütchen	Befruchtete Hülsen		Darunter zweikörnige Hülsen		Verkümmerter Samen	
				Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
1. Schnitt.									
Gew. Rotklee	0	25	2810	5	0,2	0	0	0	0
Gew. Rotklee	Bienen	25	2033	1110	54,0	8	0,7	87	8,0
„ „	Hummeln	25	1957	782	40,0	28	3,6	97	13,0
„ „	frei abgeblüht	25	2386	1158	48,5	64	5,5	129	10,0
Bienenrotklee H	Bienen	25	1989	1081	54,5	113	10,4	53	4,5
„ H	Hummeln	25	2271	1157	51,0	26	2,2	32	3,0
„ H	frei abgeblüht	25	2011	871	43,2	52	6,0	57	6,2
Zusammen	Bienen	50	4022	2191	54,3				
„	Hummeln	50	4228	1939	45,8	291	4,7	455	7,0
„	frei abgeblüht	50	4397	2029	46,2				
2. Schnitt.									
Gew. Rotklee	0	25	2644	0	0	0	0	0	0
Gew. Rotklee	Bienen	25	2412	1260	52,4	2	0,1	52	4,1
„ „	Hummeln	25	2502	1259	50,2	5	0,4	56	4,5
„ „	frei abgeblüht	25	2539	1351	53,2	11	0,8	48	3,5
Bienenrotklee H	Bienen	25	2640	1489	56,4	25	1,7	33	2,2
„ W	Bienen	25	2618	1298	49,7	7	0,5	69	5,3
„ H	Hummeln	25	2787	1318	47,2	15	1,1	27	2,0
„ H	frei abgeblüht	25	2975	1450	48,8	5	0,3	38	2,6
Zusammen	Bienen	75	7670	4047	52,8				
„	Hummeln	50	5289	2577	48,2	70	0,7	323	3,4
„	frei abgeblüht	50	5514	2801	50,8				
1. u. 2. Schnitt zusammen									
—	0	50	5454	5	0,1	0	0	0	0
—	Bienen	125	11 692	6238	53,2				
—	Hummeln	100	9517	4516	47,5	361	2,3	778	4,9
—	frei abgeblüht	100	9911	4830	48,7				
Zusammen befruchtet		325	31 120	15 584	50,1	361	2,3	778	4,9
Je Kopf befruchtet		1	96	48	50,1	1,1	2,3	2,4	4,9

Nach der Aberntung von je 25 beliebigen Köpfen hatte ich noch den Gesamtsamenertrag der eingeschlossenen Stücke festgestellt. Leider sind beim ersten Schnitt die Zahlen vollständig unbrauchbar, da ich die Stückchen abmähen und später mit dem Flegel ausdreschen ließ. Beim Ausdreschen war das Wetter ferner noch sehr ungünstig (naßkalt). Ein großer Teil der Samen muß auf diese Art verlorengegangen sein. Beim zweiten Schnitt pflückte ich deshalb auf dem Felde sämtliche Köpfe ab und rieb diese auch selbst aus. Die Zahl

der verlorenengegangenen Samen kann bei dieser Behandlungsweise nur ganz geringfügig sein. Ich erhielt an Samen:

2. Schnitt.

Gewöhnlicher Rotklee, unbehandelt	0,2 g
Gewöhnlicher Rotklee, durch Bienen bestäubt . .	67,8 g
Gewöhnlicher Rotklee, durch Hummeln bestäubt .	49,2 g
Gewöhnlicher Rotklee, frei abgeblüht	74,9 g
Bienenrotklee H, durch Bienen bestäubt	59,7 g
Bienenrotklee H, durch Hummeln bestäubt . . .	48,5 g
Bienenrotklee H, frei abgeblüht	60,9 g

Beide Ergebnisse stimmen beinahe vollständig miteinander überein und zeigen klar und deutlich, daß eine Befruchtung des Rotklees durch Bienen unter Gazeabschluß ohne weiteres möglich ist. Die Einzeluntersuchung der Blütenköpfe hat sogar ergeben, daß unter Gazeabschluß der durch Bienen bestäubte Rotklee besser befruchtet war als der durch Hummeln, ja sogar besser als der frei abgeblühte Rotklee. Beim ersten Schnitt ergab sich ein Mehr von 8,1 %, beim zweiten Schnitt von 2 % gegenüber frei abgeblühtem Rotklee. Verglichen mit dem Samenansatz bei Bestäubung durch eingeschlossene Hummeln ist der Unterschied noch größer, 8,5 % bzw. 4 %. Vielleicht rührt dies daher, daß der Rotklee durch die verhältnismäßig große Zahl von Bienen doch besser und gründlicher beflogen wurde, als dies bei den eingeschlossenen wenigen Hummeln der Fall war. Der frei abgeblühte Rotklee läßt allerdings im Flächenertrag auf eine etwas stärkere Befruchtung schließen. Es ist jedoch möglich, daß sich die Körner im Freien etwas stärker entwickelten als unter Gazeabschluß. Dies ist um so eher einleuchtend, als auch die Zahl der verkümmerten Körner bei Freiabblühen etwas geringer ist als bei Gazeabschluß (3,5 : 4,1 % bzw. 2,6 : 5,3 %). Eine stärkere Befruchtung des Bienenrotklees durch Bienen gegenüber gewöhnlichem Rotklee war nicht zu beobachten. Bienenrotklee H scheint nach der Einzelverarbeitung stärker befruchtet zu sein als gewöhnlicher Rotklee (0,5 % beim ersten bzw. 4 % beim zweiten Schnitt), im Flächenertrag blieb er allerdings zurück. Vielleicht beruht dies darauf, daß er im ganzen weniger Blütenstände ausgebildet hat. Bienenrotklee W zeigte beim zweiten Schnitt auch bei der Einzelverarbeitung geringeren Ansatz als gewöhnlicher Rotklee. Eine Erklärung mag vielleicht in der geringeren Pflanzenzahl, nur 0,5 qm, zu suchen sein, vielleicht neigt er an und für sich zu geringerem Ansatz. Letzteres ist um so eher möglich, als von der beim ersten Schnitt einzeln eingeschlossenen und durch ein Bienenvölkchen bestäubten Einzelpflanze die dem freien Insektenbesuch zugänglich gemachten Blütchen nur 38,3 % Samen lieferten (s. S. 132).

Auf jeden Fall haben die Versuche klar gezeigt, daß die für die Rotkleezüchtung in Frage kommenden kleineren Parzellen unter Gazeabschluß durch Bienen genau so gut zu befruchten sind wie durch Hummeln, daß sie diesen gegenüber sogar den großen Vorzug haben, vollständig pollenrein unter die Gazekästen gebracht werden zu können und nicht alltäglich oder jeden zweiten Tag neu eingefangen werden zu müssen.

Die in der Literatur erwähnten negativen Ergebnisse mit Bienen lassen sich vielleicht darauf zurückführen, daß zum Abschluß nur kleine Gazekästen oder Beutelchen verwendet wurden. Beim zweiten Schnitt hatte ich auch über je drei Rotkleepflanzen kleine Gazekästen, 30 : 30 : 80 cm, gelegt und in einen Kasten Hummeln, in den zweiten Bienen eingebracht. Die Pflanzen des dritten Kastens hatte ich künstlich mit Pinsel bestäubt. Hummeln und Bienen wurden im Freien eingefangen und alle ein bis zwei Tage erneuert. Das Ergebnis war:

Bestäubt durch	Pflanze	Köpfe	Blütchen	Befruchtete Blüten	
				Zahl	%
Hummeln	1	13	1 201	733	61,0
	2	6	509	315	62,1
	3	10	932	537	56,8
Zusammen	3	29	2 642	1 585	60,7
Bienen	1	15	1 277	30	2,4
	2	4	394	17	4,3
	3	12	1 079	24	2,2
Zusammen	3	31	2 750	71	2,6
künstlich	1	6	378	74	19,8
	2	8	607	134	22,1
	3	10	821	123	15,0
Zusammen	3	24	1 806	331	18,4

Der Versuch zeigt, daß die Hummeln ihre Arbeit sehr gut verrichtet hatten und 60,7 % aller Blüten befruchteten, während durch die Bienen, von denen jeweils mindestens 4—6 eingeschlossen waren, nur ein sehr kümmerlicher Ansatz von 2,6 % erzielt wurde, um ein Vielfaches geringer als der Ansatz bei künstlicher Bestäubung mit 18,4 %. Die Beobachtung der Bienen im Gazekasten ließ mich von vornherein einen geringen Ansatz erwarten, allerdings vermutete ich keinen solch niedrigen. In den kleinen Gazekästen versuchten die Bienen kaum zu fliegen und krabbelten nur an der Gaze herum. Nur ganz wenige Male konnte ich beobachten, daß die Bienen auf den Blüten saßen und den Rüssel in die Kronenröhre einführten.

Meine Vermutung, daß die Bienen nur in kleinen Gazekästen schlecht oder gar nicht befruchten würden, wurde also durch diesen Versuch bestens bestätigt.

c) Beobachtungen an frei abblühenden Rotkleefeldern.

Neben der Durchführung der Versuche auf dem Gelände der Landessaatzuchtanstalt beobachtete ich stets die im Freien abblühenden Rotkleefelder in bezug auf ihren Insektenbesuch. Während der Blüte des ersten Schnittes war durchweg zu finden, daß der Bienenbesuch sehr mäßig war. Nur ganz vereinzelt sind einige wenige Bienen auf dem Rotklee anzutreffen gewesen. Seine Erklärung hat dies wohl darin, daß den Bienen zur Zeit der ersten Rotkleeblüte genügend andere nektarabsondernde Pflanzen zur Verfügung stehen, bei denen sie den Nektar leichter und bequemer erreichen können und deshalb den Rotklee trotz seines Reichtums an Nektar meiden. Bei der Besichtigung eines Rotkleeschlages der Gutswirtschaft Hohenheim fand ich Mitte Juni bei schönem Flugwetter deshalb auch nur Hummeln, und zwar zählte ich beim Durchschreiten in 8 Minuten 117 Hummeln der verschiedensten Arten, aber keine Bienen. Unter diesen Hummeln waren am stärksten vertreten: Bombus variabilis mit 31 Stück, dann folgten hortorum mit 27, terrestris mit 19, agrorum mit 18, pomorum mit 10, lapidarius mit 9, sonstige nicht näher feststellbare mit 3 Stück. Neben den Hummeln waren noch einige Bauchsammler zu sehen. Einige Bienen können wohl da gewesen sein, wurden von mir aber nicht gesehen bzw. in dem allgemeinen Gesumm überhört. Besonders auffallend war es auch, wie nach der Heuernte und in dem Maße, wie der Rotklee des ersten Schnittes zur Grünfütterung abgemäht wurde und nirgends in der Umgebung welcher zum Samentragen stehen blieb, sich die Hummeln auf die wenigen Quadratmeter Rotklee stürzten, die in dem Gelände der Saatzuchtanstalt stehen blieben. So zählte ich in dieser Zeit mehrere Male auf einer Fläche von 3 qm gleichzeitig 15 und mehr Hummeln, während kurze Zeit vorher höchstens 3—4 Hummeln gleichzeitig anwesend waren. Diese starke Vermehrung kann nicht allein darauf beruhen, daß in der kurzen Zeitspanne so viele neue Individuen ausgeschlüpft waren, um so mehr, als mit Beginn der Blüte des zweiten Schnittes ihre Zahl wieder sehr stark zurückging. Kleine Flächen, die beim ersten Schnitt zur Samengewinnung stehengelassen werden, werden deshalb sicherlich so gut beflogen und befruchtet wie die Blüte des zweiten Schnittes, wenn die Hummelfamilien während der ersten Zeit ihre volle Entwicklung auch noch nicht erreicht haben. Bei sehr großen Flächen, oder wenn in einer Gemeinde sehr viele Landwirte den Rotklee des ersten Schnittes zum Samentragen stehenlassen, ist es allerdings möglich, daß die vorhandenen

Insekten zur vollen Befruchtung bei der ersten Blüte nicht ausreichen.

Bei der Blüte des zweiten Schnittes wurde es allerdings anders. Die Hummeln hatten sich bis dahin sehr vermehrt, und neben den Hummeln besuchten nun auch die Bienen recht häufig den Rotklee. Am 3. August zählte ich in 20 Minuten bei zweimaligem Durchgang durch die Felder der Saatzuchtanstalt 45 Hummeln und 22 Bienen. Bei den Bienen konnte ich einwandfrei beobachten, daß 15 Bienen den Rotklee regelrecht bestäubten, also ihren Rüssel in die Blumenkrone oben einführten und den Blütenmechanismus in Bewegung setzten. Die andern 7 Bienen stahlen den Nektar, d. h. sie suchten die durch andere Insekten, besonders Bombus terrestris, in die Blütenröhre eingebissenen Löcher auf und saugten durch diese den Nektar aus, ohne Bestäubung vorzunehmen. Diese Bienen sind sehr leicht daran zu erkennen, daß sie sich ganz tief in die Blütenköpfe hineinzwängen und darin herumkriechen. Am 14. August zählte ich auf derselben Fläche bei bewölktem Himmel und schlechtem Flugwetter 122 Hummeln und nur 12 Bienen, diese aber alle befruchtend. Die Hummeln lassen sich durch schlechtes Wetter viel weniger vom Blütenbesuch abhalten wie die Bienen. Am 18. August war schönes, heißes, windstilles Wetter. Ich besuchte an diesem Tage nachmittags die Bienenweide des Hohenheimer Lehrbienenstandes, die mit Bienenrotklee H angepflanzt war, und einen Rotkleeschlag der Gutswirtschaft und fand dabei:

	Hummeln		Bienen	
	räubernd	befruchtend	stehlend	befruchtend
Bienenweide	3	20	39	14
Gutswirtschaft . . .	10	61	107	18

Räubernde Hummeln sind solche, die die Blumenkronenröhre seitlich aufbeißen.

Am 19. August war ich in der Gemeinde Sulz, Oberamt Nagold, einer Gemeinde, die sehr viel Rotklee anbaut und jedes Jahr in Württemberg wohl am meisten anerkannten Rotkleesamen zum Verkauf bringt. Das Wetter war trocken, leicht bewölkt und schwach windig. Von 9—10 Uhr vormittags und von 3—4 Uhr nachmittags beobachtete ich verschiedene Kleefelder und zählte dabei die den Rotklee besuchenden Insekten. In diesen zwei Stunden fand ich:

9—10 Uhr	2 räubernde,	29 befr. Hummeln,	72 stehlende,	54 befr. Bienen,
3—4 „	8 „	28 „ „	79 „	24 „ „
zusammen	10 räubernde,	57 befr. Hummeln,	151 stehlende,	78 befr. Bienen.

Unter den befruchtenden Hummeln sah ich auch 4 Erdhummeln, die anderen Erdhummeln räuberten alle. Dies stimmt mit den Angaben von Römer (6) überein.

Mehr als dreimal soviel Bienen als Hummeln besuchten also in diesen zwei Stunden den Rotklee, und von diesen Bienen waren mehr als ein Drittel, also noch mehr als Hummeln, befruchtend. Auffallend war, daß ein kleiner Teil der befruchtenden Bienen gerne halb abgewelkte Blütchen besuchte, wohl weil sie in diesen besser an den Nektar gelangen konnten. Diese Bienen hielten sich jedoch nie bloß an abgewelkten Blütchen auf, sondern besuchten auch ganz frische. Dagegen konnte ich nicht beobachten, daß befruchtende Bienen auch stehlen und umgekehrt. Diese Ansicht möchte ich jedoch nicht mit Bestimmtheit vertreten, da es sehr schwer ist, eine Biene längere Zeit bei ihrem Umherschwirren zu verfolgen. Ebenso habe ich auch nie gesehen, daß Bienen selbständig Einbrüche ausführen.

Die große Zahl der den Rotklee besuchenden Bienen fiel mir im Jahre 1919 bereits auf, als ich im Auftrage der Landessaatzuchtanstalt Hohenheim die Rotkleefelder in mehreren Gemeinden zwecks Anerkennung besichtigte. Sollten diese Bienen alle an dem Rotklee herumfliegen, ohne Nektar zu sammeln, ohne dabei Befruchtung des Klees ausführen zu können? Ein Sulzer Landwirt und Imker zeigte mir in seinen Bienenstand drei Waben, die er während der Rotkleeblüte in einen Bienenstock leer eingehängt hatte und die jetzt vollständig mit Blütenhonig gefüllt waren. Außer Rotklee waren in der Umgebung von Sulz zu dieser Zeit keine nennenswerten Nektarblumen in Blüte, der Honig muß also doch wohl vom Rotklee stammen.

Die Beobachtungen an den frei abblühenden Rotkleefeldern und meine eigenen Versuche mit Bienen unter Gazekästen sprechen unbedingt dafür, daß die Bienen einen großen Teil zu der Befruchtung des Rotklees beitragen.

Sollte es allerdings gelingen, einen brauchbaren Rotklee zu züchten, dessen Blumenkronenröhren wirklich so kurz sind, daß die Bienen dessen Nektar sehr leicht erreichen und dabei noch reichlicher Befruchtung ausführen können, so wäre dies für die gesamte Landwirtschaft von großem Nutzen. Noch mehr aber würden die Imker daraus Nutzen ziehen, die dadurch kaum mehr mit Honigfehljahren zu rechnen brauchten, da sie im Bienenrotklee vollwertigen Ersatz für die stark nektarabsondernden Unkräuter bekommen würden, die ihren Bienen bei fortschreitender Landwirtschaft durch intensive Unkrautbekämpfung immer mehr entzogen werden.

III. Der Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf den Samenansatz des Rotklees.

Bei seinen Untersuchungen über die Physiologie des Rotkleepollens fand J. N. Martin, daß der Pollen zur Auskeimung keinerlei chemischer Reizstoffe bedarf, daß hierzu allein reines Wasser genügt. Wichtig ist jedoch, daß dem Pollen das Wasser nur in ganz geringer Menge zugeführt wird. Erhält der Pollen nur ein klein wenig zu viel Wasser, so keimt er nicht aus. Auch die Narbe der Rotkleeblüte hat nur die eine Aufgabe, bei der Auskeimung des Pollens den Wassergehalt desselben zu regulieren, die Wasserzufuhr aufs genaueste abzupassen. Verhältnisse, die den Wassergehalt des Pollens beeinflussen, durch die dem Pollen zu viel Wasser zugeführt wird, werden demnach bei Rotklee einen Einfluß auf Fruchtbarkeit und Samenansatz ausüben. Er schreibt in wörtlicher Übersetzung: „Wenn die Auskeimung des Pollens von einem gewissen Ausgleich zwischen der aufgenommenen Wassermenge und der Transpiration abhängt, dann wird ein Unterschied in der Feuchtigkeit der Luft einen Einfluß auf die Fruchtbarkeit ausüben (‚then a variation in the moisture of the atmosphere would have an effect on fertilisation')." Würde es also möglich sein, Rotklee in einer vollständig mit Wasserdampf gesättigten Luft abblühen zu lassen, so müßte nach der Annahme von J. N. Martin der Samenansatz sehr gering, wenn nicht gar gleich Null sein. Ich hatte versucht, diesen Zustand herzustellen und dabei den Samenansatz zu beobachten. Zu diesem Zwecke stülpte ich beim ersten Schnitt über eine, beim zweiten über je zwei Pflanzen eine Glasglocke mit einem Durchmesser von 35 cm und einer Höhe von 80 cm. Am Boden wurde die Glocke auf Holzleisten gestellt, so daß sie noch ungefähr 2—3 cm Luft hatte. Nachdem die Glasglocken über die Pflanzen gestülpt waren, beschlugen sich deren Wände infolge der Transpiration der Pflanzen beinahe sofort. Später lief stets langsam Wasser herab. An der Decke der Glasglocke hingen ständig mehrere Wassertropfen. Ein Hygrometer, das ich in Höhe der Blüten einführte, zeigte immer 95—100 % Feuchtigkeit an. Die Luft war also vollständig mit Wasserdampf gesättigt. Um die Luft unter der Glasglocke vor zu großer Erwärmung zu schützen, verhängte ich die Glasglocken an der Südost- und Westseite mit Leinewand. Die Temperatur stieg so selbst an sehr heißen Tagen nie über 35—38° C. Bei der Pflanze des ersten Schnittes nahm ich künstliche Bestäubung mit Pollen anderer frei abblühender Pflanzen vor. Unter zwei Glasglocken befruchtete ich beim zweiten Schnitt die beiden Pflanzen gegenseitig mit Pinseln, in zwei weitere Glasglocken brachte ich 3—4 Hummeln ein, die ich täglich durch neue ersetzte. Bei der künstlichen Bestäubung wurden die Glasglocken für die Bestäubung

gelüftet. Bei der Bestäubung durch Hummeln brachte ich die Hummeln zwischen Glockenrand und Boden mittels eines Zigarettenschächtelchens ein. Die Öffnung am Boden war hierbei mit Gaze abgeschlossen. Bei der Aberntung zeigte sich folgendes Bild:

Schnitt	Pflanze	Befruchtung	Köpfe	Blüten	Samen	
					Zahl	%
1	1	künstliche	6	451	40	8,9
2	2	„	8	623	58	9,3
2	3	„	5	448	35	7,8
2	4	durch Hummeln	8	671	224	33,4
2	5	„	9	780	243	31,3

Es brachten, dem freien Insektenbesuch durch Hindurchführen einiger Stengel zwischen Glasrand und Boden zugänglich gemacht:

Pflanze 2 bei 1 Kopf mit 98 Blütchen 60 Samen = 61,5 %,
„ 4 „ 5 Köpfen „ 375 „ 280 „ = 74,9 %,
„ 4 „ 4 „ „ 320 „ 176 „ = 55,0 %.

Der Samenansatz unter der Glocke ist im Vergleich zu dem Ansatz bei Freiabblühen bedeutend geringer. Bei künstlicher Bestäubung erhielt ich im günstigsten Falle bei einer Pflanze 22,1 % (S. 144), wobei drei Pflanzen in einem kleinen Gazekästchen gegenseitig bestäubt wurden. Unter den Glasglocken waren es aber nur zwei Pflanzen.

Der Pollen des Rotklees ist bei schönem Wetter ganz trocken, er hat dann die gewöhnliche Form des Pollens, ein kurzer Zylinder mit zwei gewölbten Endflächen, und stäubt sehr stark, während er bei großer Luftfeuchtigkeit sowohl im Freien als besonders unter den Glasglocken halb gequollen ist, eine mehr kugelige Gestalt zeigt und in kleine Klumpen sich zusammenballt, also nicht mehr stäubt. Wird nun einer Pflanze mit dem Pinselchen solch klumpiger Pollen entnommen, so ist es möglich, daß bei der anderen Pflanze, oft schon nach der Bestäubung des zweiten oder dritten Blütchens, kein fremder Pollen mehr am Pinselchen hängt und dann wieder neuer Pollen eingesammelt werden muß. Daß bei einem solchen Zustand des Pollens eine künstliche Fremdbestäubung noch viel mehr erschwert ist, ist ohne weiteres einleuchtend. Der geringe Prozentsatz an befruchteten Blütchen ist also meines Erachtens bei künstlicher Bestäubung viel mehr auf physikalische Schwierigkeiten bei der Pollenübertragung als auf die Unfähigkeit des Pollens selbst, in Wasserdampf gesättigter Luft auszukeimen, zurückzuführen. Ähnlich ist es bei den Hummeln. Die Tiere fühlten sich unter der Glasglocke sehr unbehaglich, sie rannten immer wieder an die von ihnen nicht gesehene Glaswand und benetzten sich die Flügel an ihr. Sie waren

daher stets bestrebt, die Feuchtigkeit mit den Füßen abzustreifen und saßen infolgedessen fast stets auf Blättern und Blüten herum, ohne den Blütchen Besuch abzustatten. Sehr viele gingen auch bald ein. Ich sah nur selten, daß die Hummeln Bestäubung ausführten und dann nur ganz langsam und gar nicht mit dem Eifer, wie es im Freien zu beobachten ist. Dazu kommt noch die klumpige Beschaffenheit des Pollens, die bei den Hummeln in derselben Weise wirkt wie beim künstlichen Bestäuben. Nach meinen Beobachtungen hätte ich nicht einmal einen solch hohen Prozentsatz an befruchteten Blütchen erwartet.

Unter Berücksichtigung all dieser Umstände komme ich zu der Überzeugung, daß der Rotkleepollen in vollständig wasserdampfgesättigter Luft genau so gut auskeimt und die Samenanlage befruchtet wie bei Lufttrockenheit.

Anders ist dies bei Regenwetter. Gegen unmittelbare Berührung mit Wasser ist der Pollen sehr empfindlich. Er quillt sofort, wird kugelrund und platzt nach kurzer Zeit auf. In dem Schiffchen ist er zwar gegen Regen sehr gut geschützt und verliert bei eintretendem schönem Wetter wieder seine klumpige Beschaffenheit und stäubt dann gut, wie ich öfter beobachten konnte. Ich glaube jedoch, daß die Hummeln, wenn sie sich bei nassem Wetter oder auch bei starkem Tau von dem Besuch des Rotklees nicht abhalten lassen, den Rotklee nur wenig befruchten, ja sogar mehr schaden als nützen.

IV. Zweisamige Hülsen bei Rotklee.

Der Rotklee besitzt in jedem Fruchtknoten zwei Samenanlagen, nach Angabe von Neye (19) zwei bis drei. Bei meinen Untersuchungen fand ich stets nur zwei. Allerdings war die Zahl der untersuchten Fruchtknoten nur gering. Von diesen Samenanlagen soll nach der Angabe von Fruwirth (6) überhaupt nur eine zur Entwicklung kommen können, und auch diese soll, wie Martinet (6) nachwies, bei vielen Blüten sich nur vegetativ entwickeln, keinen Embryosack ausbilden. Nun fand ich, wie schon oben erwähnt (S. 142), bei der Verarbeitung der von Bienen und Hummeln befruchteten Blütenköpfe gleich bei den ersten Köpfen Blütchen, in denen zwei Samen enthalten waren. Auf diese Beobachtung hin begann ich bei der Verarbeitung noch gründlicher vorzugehen, indem ich von jedem Köpfchen zuerst die Blütenzahl, dann die Zahl der befruchteten Blütchen, dann nach dem Ausreiben der befruchteten Blütchen die Zahl der erhaltenen Samen feststellte. Das Mehr an Samen über die Zahl der äußerlich als befruchtet festgestellten Blütchen ergab die Zahl derjenigen Hülsen, die zwei Samen enthalten hatten. Bei sehr vielen Köpfen hatte ich, besonders wenn ich dem Äußeren nach zweikörnige Hülsen vermutete,

jedes Hülschen für sich geöffnet und die etwa erhaltenen „Doppelkörner" (um sie so kurz zu bezeichnen) von den einfachen getrennt. Die Kelche, die auch im reifen Zustand beim Rotklee den unteren Teil der Kronenröhre und die Hülse seitlich vollständig umschließen, sind bei zweikörnigen Hülsen gewöhnlich dicker und lassen die Hülse nach Abfallen der Kronenröhre oben etwas deutlicher sehen als bei einkörnigen. Die zwei Körner liegen mit ihrem Nabel nicht zusammen und sind gewöhnlich an der Seite, wo sie sich berühren, stark abgeplattet, manchmal ist auch das eine Korn durch das andere nach innen eingedrückt. Bei einigermaßen aufmerksamem Suchen sind sie deshalb unter den anderen Samen verhältnismäßig sehr leicht herauszufinden. Ihre Zahl ist, wie aus Tabelle S. 142 zu ersehen, nur klein, im allgemeinen waren in den einzelnen Köpfchen nur einige wenige zweikörnige Hülsen. Nur einmal fand ich, daß in einem Köpfchen sämtliche 18 befruchtete Hülsen zweikörnig waren. Diese waren allerdings alle sehr klein und halb verkümmert. Je einmal konnte ich je Kopf 25, 20, 19, 18, 17 und 15 zweikörnige Hülsen zählen, sonst war ihre Zahl meist geringer. Im ganzen betrug die Zahl der festgestellten zweikörnigen Hülsen 361 = 2,3 % sämtlicher befruchteter Hülsen, der Samenzahl nach gleich 4,6 % sämtlicher Samen. Auffallend ist, daß beim ersten Schnitt sich viel mehr zweikörnige Hülsen ausbildeten, nämlich 4,7 %, als beim zweiten Schnitt mit 0,7 %. Am meisten zählte ich (10,7 %) bei dem durch Bienen befruchteten Bienenrotklee H. Im allgemeinen waren die Doppelkörner kleiner und hatten mehr verkümmerte Körner als die einfachen, jedoch waren auch ziemlich viele verhältnismäßig große Körner darunter. Das Hundertkorngewicht betrug nach Ausscheidung der verkümmerten Körner:

	Doppelkörner	Einfache Körner
1. Schnitt, gewöhnlicher Rotklee	160 mg	211 mg
2. Schnitt, Bienenrotklee H . .	161 „	193 „
3. Schnitt, gemischt	181 „	224 „

Angestellte Keimversuche mit 100 Körnern ergaben:

Rotklee	Schnitt	Gekeimt nach			Harte Körner	Zusammen
		3 Tagen	10 Tagen	14 Tagen		
I. Einfache Körner:						
Gewöhnlicher Rotklee . .	1	17	31	33	65	98
Bienenrotklee H	1	7	15	16	84	100
Gemischter	2	11	22	30	68	98
II. Doppelkörner:						
Gewöhnlicher Rotklee . .	1	20	35	38	60	98
Bienenrotklee H	1	9	23	25	74	99
Gemischter	2	4	14	18	82	100

Die Doppelkörner waren also durchschnittlich um ein Fünftel leichter als die einfachen. In der Keimfähigkeit zeigten sich keine merklichen Unterschiede. Die schlechte Keimfähigkeit und die große Zahl der harten Körner läßt sich höchstwahrscheinlich auf nicht genügende Keimreife zurückführen. Im großen ganzen werden Doppelkörner für die praktische Landwirtschaft keine große Rolle spielen. Auch hier wird es sich um individuelle Ausnahmen gegenüber der allgemeinen Regel der Einkörnigkeit der Rotkleehülsen handeln.

V. Eine neue Erkrankung der Rotklee-Antheren.

Bei der Blüte des dritten Schnittes wollte ich nochmals den Samenansatz des Rotklees bei möglichst hoher Luftfeuchtigkeit nachprüfen und stülpte deshalb über drei Pflanzen eine Glasglocke. Als ich diese Pflanzen das erstemal mit einem Pinsel bestäuben wollte, fand ich bei der einen, daß ihre Antheren vollständig zerstört waren. An Stelle des gelben Pollens war eine hellgraue, stark stäubende Masse. Die mikrophotographische Aufnahme, die ich herstellte, läßt deutlich die große Zerstörung erkennen. Zum Vergleich daneben einige gesunde Staubbeutel.

Die mikroskopische Untersuchung zeigt, daß die Antheren vollständig von lauter hyalinen Sporen bedeckt und von einem Myzel durchzogen waren. Über das Myzel erhoben sich ganz deutlich nicht sehr lange, nur wenig verzweigte hyaline einzellige Konidienträger, die am Ende zu einem kleinen Köpfchen angeschwollen waren. Dem Köpfchen sitzen die Sporen in großer Zahl ohne Stiel direkt auf. Fig. 12 zeigt Konidienträger und Sporen, wie sie von den Antheren abgenommen wurden. Im Vergleich daneben bei *a* ein Pollenkorn in gequollenem Zustand. Die Reinkulturen gelangen auffallend gut. Herrn Dr. Lang, Abteilungsvorsteher der Landesanstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim, sei für die Anleitung, die er mir bei der Anlage der Reinkulturen und der Bestimmung des Pilzes gab, bestens Dank gesagt. Die Sporen keimten auf angesäuerter Kartoffelgelatine leicht aus und wuchsen gut weiter. Fig. 13 zeigt eine ausgekeimte Spore einen Tag nach der Impfung. Schon nach wenigen Tagen bildeten sich Konidienträger und daran Sporen. Fig. 14 zeigt die Bildung der Sporen in verschiedenen Entwicklungszuständen drei Tage nach der Impfung. Die Sporen hatten eine länglich-eiförmige bis spindelförmige Gestalt, eine glatte hyaline Membran, eine durchschnittliche Länge von 15,53 μ und eine Dicke von 5,7 μ. Ihre Größe schwankte bei 20 Messungen zwischen 16,2/6,8 μ und 12,1/4,6 μ. Der Pilz wuchs in Reinkultur auf angesäuerter Kartoffelgelatine bei einer durchschnittlichen Temperatur von 16—18° C verhältnismäßig langsam und erreichte nach 3 Wochen einen Durchmesser von ungefähr

4 cm. Die Farbe des Rasens war die ersten 14 Tage fast ganz hell, nachher wurde sie weiß mit einem rötlich-grauen Anflug. Die Be-

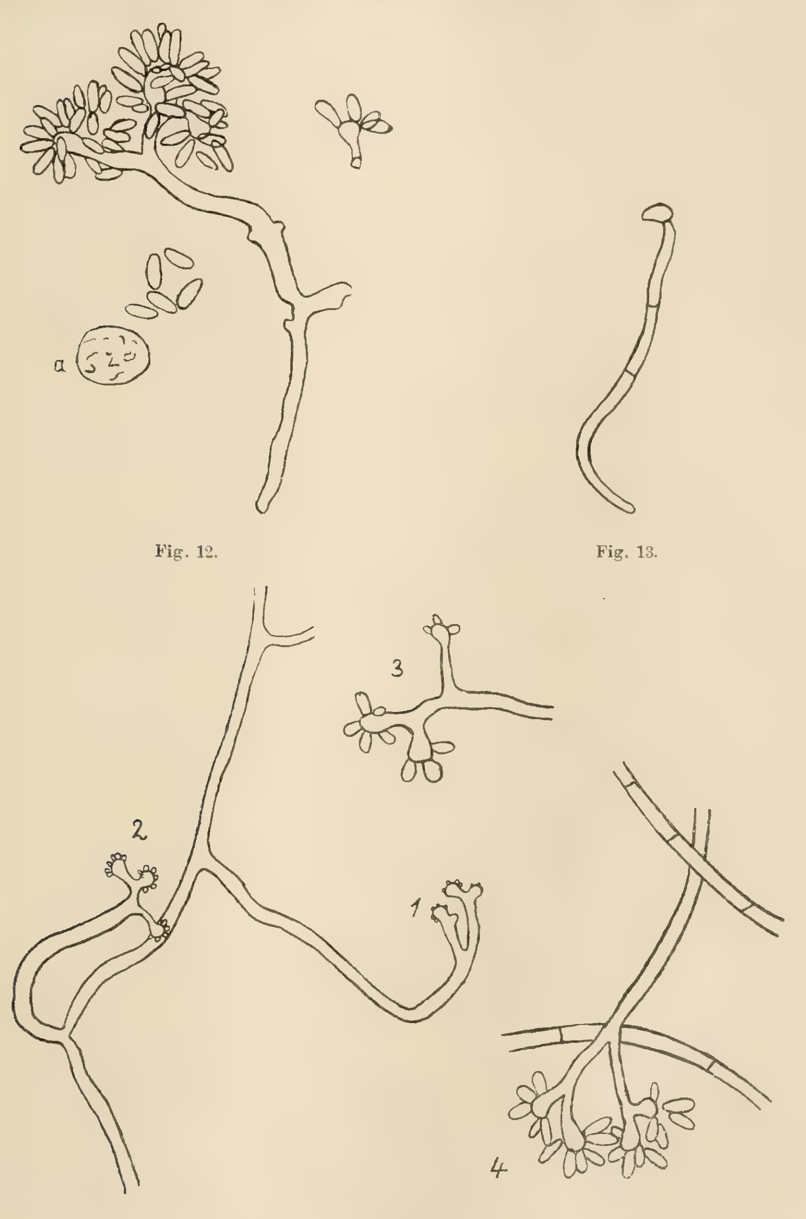


Fig. 12. Fig. 13.

Fig. 14.

stimmung des Pilzes nach Engler (3) und Lindau (12) ergab seine Zugehörigkeit zur Familie der Mucedinaceae, zur Gattung Botrytis, zur Untergattung Polyactis. Er stimmt mit keiner dort aufgeführten

Art überein. Von B. Cinerea unterscheidet er sich dadurch, daß sein Rasen lange nicht so gefärbt ist, die Konidienträger eine hyaline, keine gefärbte Membran besitzen und nur einzellig sind, die Konidien mehr spindelförmig, lange nicht so dick, nur 4,6—6,8 μ, und an der Basis glatt, ohne feine Spitzchen sind. Mit den übrigen Arten der Untergattung Polyactis ist der Pilz noch weniger in Einklang zu bringen. Die Bildung einer neuen Art läßt sich deshalb wohl rechtfertigen. Ich möchte ihn Botrytis antherarum trifolii nennen. Seine Diagnose lautet:

Rasen ausgebreitet, sich nur ganz wenig erhebend, zuerst hyalin, später weißlich mit einem rötlich-grauen Anflug. Konidienträger aufrecht, an der Spitze nur sehr wenig verzweigt, mit hyaliner Membran, einzellig, am Ende zu kleinen Köpfchen ohne Wärzchen angeschwollen. Konidien auf dem Köpfchen in dichtem Knäuel aufsitzend, länglich-eiförmig bis spindelförmig, mit einer Länge von 12,1—16,2 μ, im Mittel 15,5 μ, und einer Breite von 4,6—6,8 μ, im Mittel 5,7 μ, hyalin mit hyaliner Membran, an der Basis glatt ohne Spitzchen.

Parasitisch auf Antheren von Trifolium pratense, diese zerstörend.

Eine genaue Untersuchung der von dem Pilze befallenen Pflanze ergab, daß sämtliche Antheren in allen Blüten der ganzen Pflanze von dem Pilz zerstört waren. An der Narbe oder einem anderen Teil der Pflanze war nichts zu beobachten; die Pflanze sah gesund und normal wie alle anderen Pflanzen aus. Durch das Schiffchen schimmerte der graue Staub hindurch. In den ganz kleinen Blütchen, sobald sie nur eine leichte hellere Färbung zeigen und 1½—2 mm lang waren, waren die Antheren bereits schon stark befallen, jedoch noch nicht vollständig zerstört. Die Pollenkörner waren hier noch zu erkennen, was später nicht mehr der Fall war. Nur in den allerkleinsten Blütchen, in denen die Antheren nur mikroskopisch zu erkennen waren, war der Pilz äußerlich noch nicht zu sehen. Ob er in den Zellen bereits schon haust, konnte nicht festgestellt werden.

Wie die Infektion stattgefunden hat, ist nicht klar, um so mehr, als er in allen Blütchen und bereits in den kleinsten, sich eben erst verfärbenden und noch vollständig geschlossenen Blütchen anzutreffen ist. Vielleicht liegt Keimlingsinfektion vor. Auf gesunde Narben übertragene Sporen keimten dort sehr gut aus. Hummeln, die die Pflanzen besuchten, flogen sofort, nach nur einmaligem Versuch, Nektar zu sammeln, weg auf andere Pflanzen. Die Pflanze konnte trotz der zerstörten Antheren noch Samen ansetzen; ich erhielt von drei Köpfen, die ich frei abblühen ließ, aus 238 Blütchen 21 Samen, der Ansatz war also ziemlich gering. Vielleicht beruht dies nur darauf, daß die Pflanze von den Hummeln sehr schlecht beflogen wird.

Wieweit die Krankheit verbreitet ist, ist mir nicht bekannt. Trotz eifrigen Suchens fand ich in Hohenheim nur diese eine Pflanze. Daß sie hierauf nicht allein beschränkt war, beweist ein Fund auf einem Rotkleefeld in Schwaikheim, Oberamt Waiblingen, von dem ich mir einige Blütenköpfe mitnahm. Unter diesen war zufällig ein solcher Blütenkopf. Bei ihm waren die Antheren ganau in der gleichen Weise zerstört. Daß der Aufenthalt der Pflanze in wasserdampfgesättigter Luft unter der Glasglocke an der Erkrankung nicht schuld war, zeigt dieser Fund sowie auch die Tatsache, daß ich die Pflanze sofort aufdeckte, nachdem ich den Befall bemerkte, und trotzdem nach mehr als drei Wochen die neu aufblühenden Blütchen von dem Pilz ebenfalls schon zerstört waren.

Zusammenfassung.

Die Ergebnisse meiner Versuche seien im folgenden kurz zusammengefaßt:

1. Spontane Selbstbefruchtung ist bei Rotklee nicht möglich.
2. Künstlich ausgeführte Selbst- und Nachbarbestäubung bei Rotklee ist im allgemeinen ohne Erfolg. Die äußerst geringe Zahl der erhaltenen Samen (0,12 %) ist vielleicht auf nicht vollkommene Fernhaltung fremden Pollens zurückzuführen, vielleicht bilden sie auch individuelle Ausnahmen von der allgemeinen Regel der Selbststerilität des Rotklees. Das sehr langsame Vorwachsen des Pollenschlauches durch einen Stempel derselben Pflanze hindurch ist kein unbedingt stichhaltiger Grund.

   Der etwas größere Ansatz bei der Verwendung von Hummeln ist höchstwahrscheinlich zum größten Teil auf nicht vollständige Pollenreinheit der verwendeten Tiere zurückzuführen.
3. Auf vegetativem Wege durch Wurzelteilung erhaltene Pflanzen lieferten bei gegenseitiger Bestäubung in drei Fällen nicht mehr Samen als bei Nachbarbestäubung. Der eine Fall mit 11 % Samen ist zum mindesten zweifelhaft und läßt Pollenunreinheit der verwendeten Hummeln vermuten.
4. Die Länge der Blumenkronenröhren des Rotklees schwankt zwischen 5,2 und 11 mm. Die Mehrzahl hat eine Länge von 8—9 mm mit einem Mittel von 8,71 mm. Die bisher angenommene Länge von 9—10 mm mit einem Mittel von 9,5 mm ist nach 808 diesjährigen Messungen entschieden zu groß. Kürzere Röhren wurden bei der Blüte des zweiten Schnittes nicht gefunden, sie waren im Gegenteil etwas länger wie die des ersten Schnittes. Es wird jedoch nicht angenommen, daß dies die Regel sei. Der Grund liegt wahrscheinlich in den diesjährigen Witterungsverhältnissen und in dem guten Düngungszustande des Bodens,

auf dem die zur Untersuchung herangezogenen Pflanzen gewachsen sind.

5. Die Befruchtungsmöglichkeit des Rotklees durch Bienen ist durch Versuche mit Bienen unter Gazeabschluß und durch Beobachtungen im Freien zweifelsfrei nachgewiesen. Die Befruchtung durch Bienen unter Gazeabschluß war um 4,5 % besser wie die des frei abgeblühten Rotklees. Die Bienen eignen sich für die Befruchtung des Rotklees unter großen Gazekästen besser als die Hummeln, da sie nicht ausbrechen und fast vollständig pollenrein unter Abschluß gebracht werden können. Einzelne Bienen, in kleine Gazekästen gebracht, versagen.
6. Entgegen der Annahme von J. N. Martin übt große Luftfeuchtigkeit allein keinen Einfluß auf den Samenansatz bei Rotklee aus.
7. Beide im Fruchtknoten angelegte Samenanlagen sind entgegen der bisherigen Beobachtung imstande, sich zu reifen Samen auszubilden. Die Einkörnigkeit der Rotkleehülsen ist jedoch bei weitem vorherrschend.
8. Die Antheren des Rotklees können von einem Pilz befallen werden, der diese vollständig zerstört. Der Pilz gehört zur Gattung Botrytis und ist mit den bisher bekannten Arten nicht in Einklang zu bringen. Er wurde Botrytis antherarum trifolii genannt.

Zum Schlusse erfülle ich noch die mir so angenehme Aufgabe, Herrn Professor Dr. Wacker von Hohenheim bestens zu danken für das große Wohlwollen, daß er mir stets entgegenbrachte sowie für die Unterstützung und Förderung, deren ich mich bei Abfassung dieser Arbeit erfreuen durfte.

Literaturverzeichnis.

1. Bauer, E., Physiologie der Fortpflanzung im Pflanzenreich, aus „Die Kultur der Gegenwart“. Leipzig 1917.
2. Buttel-Reepen, H. v., Leben und Wesen der Biene. Braunschweig 1915.
3. Engler, A., Die natürlichen Pflanzenfamilien mit ihren Gattungen und wichtigeren Arten. I. Teil, 1. Abteilung. Leipzig 1900.
4. Frandsen, H. N., Die Befruchtungsverhältnisse bei Gras und Klee in ihrer Beziehung zur Züchtung. Zeitschr. f. Pflanzenzücht. 1917, Heft 1.
5. Fruwirth, C., Handbuch der landw. Pflanzenzüchtung. 3. Bd. Berlin 1919.
6. — Die Befruchtungsverhältnisse bei Rotklee und ihre Beziehungen zur Züchtung dieser Pflanze. Ber. d. Wanderversammlung d. Österr. Ges. f. Pflanzenzüchtung am 13. und 14. Mai 1916 in Wien. Zeitschr. f. Pflanzenzücht. 1916. Heft 3.
7. Hofmann, Ökonomierat, Unser Rotklee und unsere Bienen. „Die Bienenpflege“, März/April 1919.

8. Kajanus, B., Über die Farbe der Blüten und Samen von Trifolium pratense, Fühlings landw. Zeitschr. 1912.
9. — Über die Vielfärbigkeit des Rotklees. Zeitschr. f. Pflanzenzücht. 1915.
10. Kirchner, O. v., Blumen und Insekten. Leipzig 1911.
11. Knuth, Paul, Handbuch der Blütenbiologie, II. Bd.
12. Lindau, D., Die Pilze Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. 8. Abtlg. Leipzig 1907.
13. Lindhard, E., Om Redcloverens Bestovning og de Humlebiarter som herved er virksomme. Tidskrift for Landbrugets Planteavl, Bd. 18. 1911.
14. — Humlebien som Husdyr. Tidskrift for Landbrugets Planteavl, 1912, Bd. 19.
15. Martin, J. N., The physiology of the pollen of Trifolium pratense. The Botaniker Gazette, 1913, Bd. 56.
16. Mayer-Gmelin, H., Erste Reihe von Untersuchungen über die Bestäubungs- und Befruchtungsverhältnisse bei Rotklee. Zeitschr. f. Pflanzenzücht., 1915, Bd. 3, Heft 1.
17. Meteorologische Station I. Ordnung in Hohenheim, Witterungsberichte der Jahre 1907—1920.
18. Müller, H., Die Befruchtung der Blumen durch Insekten. 1873.
19. Neye, L., Die Pflanzenbaulehre. Hildesheim 1920.
20. Pammel und King, Pollination of Clover. Referat in der Zeitschr. f Pflanzenzücht., 1912, Heft 1.
21. Weiß, Franz, Arbeiten der Saatzuchtanstalt Hohenheim auf dem Gebiete des Futterbaues. Festschrift zum 100jähr. Bestehen der Kgl. Württb. Landw. Hochschule Hohenheim. Stuttgart 1918.
22. Westgate, J., und Coe, H., Redclover seedproduction. Referat Zeitschr. f. Pflanzenzücht., 1916, Heft 1.
23. Witzgall, J., Das Buch von der Biene. Stuttgart 1906.
24. Zander, Enoch, Die Zukunft der deutschen Bienenzucht. Berlin 1916.
25. — Der Bau der Biene. Stuttgart 1913.
26. — Das Leben der Biene. Stuttgart 1913.

III.

Neue Erscheinungen auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung.

---

1. Referate über Arbeiten

in Zeitschriften sowie über Dissertationen, dann Jahresberichte und Bulletins von Versuchsstationen.

Einsendung von Abdrücken aller einschlägigen Arbeiten erbeten.

Einige Herren haben sich in liebenswürdiger Weise bereit erklärt, für einzelne Länder oder bestimmte sachliche Gebiete die Sorge für Erstattung von Referaten ganz zu übernehmen. 1920 sind derartige Vereinbarungen getroffen worden mit:

Prof. Dr. H. Nilsson-Ehle-Akarp: Pflanzenzüchtung: Schweden. — Konsulent E. Lindhard-Tystofte pr. Tjaereby: Pflanzenzüchtung, Dänemark. — Dr. H. Plahn-Appiani-Aschersleben, Mehringerstraße 6: Zuckerrübenzüchtung in Deutschland und Österreich. — Königl. landw. Botaniker Direktor A. Howard-Pusa (Bihar), Indien: Pflanzenzüchtung, Indien. — Direktor Dr. L. Koch-Buitenzorg (Java): Pflanzenzüchtung Java. — Prof. Dr. Th. Römer-Halle a. S.: Pflanzenzüchtung, Großbritannien. — Direktor E. Grabner-Magyaróvár: Pflanzenzüchtung, Ungarn. — Prof. Dr. Jelínek-Prag: Pflanzenzüchtung, Tschecho-Slowakei, tschechisch. — Prof. Dr. V. Mandekič-Zagreb: Pflanzenzüchtung, in südslawischer Sprache. — J. v. Przyborowski-Krakau: Pflanzenzüchtung, Polen.

Für die hier nicht genannten Gebiete sind zunächst Autoreferate sehr erwünscht, wenn solche innerhalb acht Tagen nach dem Erscheinen der Arbeit abgesendet werden.

Die Referate sind entweder als Autoreferate gekennzeichnet oder von dem betreffenden Referenten gezeichnet; von dem Redakteur erstattete bleiben ungezeichnet.

Åckerman, Å. Untersuchungen über Bastarde zwischen Epilobium hirsutum und Epilobium montanum. (Hereditas II, 1921, S. 99—112, 8 Abb.) Bei der erwähnten Bastardierung zweier Arten wurde nicht, so wie von Lehmann bei anderen Epilobium-Arten, bei der reziproken Bastardierung ein anderes Ergebnis erzielt. Die Bastarde waren unfruchtbar. Bei abgeleiteter Bastardierung wurden reichlich Samen erzielt. Diese lieferten viele schwache Pflanzen. Die überlebenden zeigten starke Spaltung.

Alverdes, Fr. Zum Begriff der Scheinvererbung. (Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre XXV, 1921, S. 164—169. 3 Abb.) Unter Scheinvererbung wird oft verstanden, daß ein Merkmal sich unter veränderten äußeren Bedingungen mehrere Generationen hindurch zeigt. Es wird nun darauf verwiesen, daß es sich auch bei einer solchen Erscheinung, die man heute ja als Modifikation bezeichnet, um Vererbung handelt, indem die Fähigkeit, auf den bestimmten Reiz bestimmter äußerer Verhältnisse in bestimmter Weise zu reagieren, vererbt wird. Die Frage nach Vererbung erworbener Eigenschaften ist demnach die Frage nach der Möglichkeit der Abänderung der Reaktionsfähigkeit einer Form gegenüber äußeren Verhältnissen.

Anastasia, C. L'origine della specie. Filogenesi delle Nicotianae, delle Primulaceae e delle Violae. I. Le Nicotianae[1]). (Bolletino tecnico R. Istituto scientifico sperimentale XVIII, S. 361—402. 7 Tafeln, 4 Abb.) Früher schon hat der Verfasser auf Grund seiner Untersuchung der Narben festgestellt, daß alle Formenkreise von Nicotiana Tabacum Narben zeigen, welche kennzeichnende Eigentümlichkeiten der Narben von Nicotiana rustica und Nicotiana petunoides aufweisen. Er schloß daraus, daß N. Tabacum ein Ergebnis der Bastardierung von Eigenschaften von rustica und petunoides ist, ebenso daß N. rustica solches aus Vereinigung von Eigenschaften von rustica und petunoides, sowie N. petunoides aus Vereinigung von petunoides und rustica ist. Die verschiedenartige Vereinigung und Gruppierung der rustica-Eigenschaften einerseits, der petunoides Eigenschaften andererseits hat die verschiedenen Formenkreise geschaffen, N. tabacum ist nach ihm ein Ergebnis der Vereinigung der Eigenschaften von rustica und petunoides, und seine Varietäten sind durch Mutationen von einer mehrfacher zusammengesetzten Ausgangsform von N. tabacum entstanden. Auch die anderen Tabakarten, N. angustifolino, acuminata, Langsdorfii usw., sind nach ihm nur durch Vereinigungen von rustica- und petunoides-Eigenschaften entstanden. Durch den Versuch einer Bastardierung N. rustica (Erbasanta) mit N. petunoides

[1]) Der Ursprung der Arten. Abstammung der Nicotianae, Primulaceae und Violaceae. I. Die Nicotianae

(hybrida hort.) versuchte der Verfasser die Annahme zu stützen. Nach mißglückten Versuchen wurden 1916 Samen erhalten, die 1917 Pflanzen erzeugten, welche rustica (Erbasanta) entsprechen. Eine der F_1-Pflanzen wurde eingeschlossen und neuerlich mit Pollen von petunoides bestäubt. 1918 ergab sich nun in der Nachkommenschaft — drei Pflanzen — eine solche von N. tabacum, nachdem die zwei anderen als Keimlinge gestorben waren. 1919 wurde der Versuch wiederholt, und es wird später über denselben berichtet werden.

Barber, C. A. Studies of Indian Sugarcane No. 1. Punjab Canes[1]. (Mem. of the Dept. of Agr. in India, Botanical Series, vol. VII. 1915, pp. 1—106.) Beschreibung der morphologischen Eigenschaften der im Punjab vorhandenen Zuckerrohrformen. Die Eignung der einzelnen Eigenschaften zu systematischen Zwecken wird kritisch beleuchtet. Howard.

Barber, C. A. Studies in Indian Sugarcanes No. 2[2]. Sugarcane seedlings, including some correlations between morphological characters and sucrose in the juice. (Mem. of the Dept. of Agr. in India, Botanical Series, vol. VIII, 1916, No. 3, pp. 103—199.)

Es wurden zum erstenmal in Indien Rohrsämlinge an der Zuckerrohrzüchtungsstation zu Coimbatore erhalten. Einzelheiten über die verwendeten Methoden bei der Samengewinnung werden mitgeteilt. Die Lebenskraft der Sämlinge verschiedener Eltern war sehr verschieden. Sämlinge wurden auch durch Bastardierung kultivierter Rohrarten mit wilden Gräsern erhalten, und solche Bastarde waren üppig, aber sie enthielten wenig Zucker. Durch Bastardierung derselben mit dicken Rohrformen hofft man neue widerstandsfähige Zuckerrohre zu erhalten. Die Verschiedenförmigkeit der morphologischen Eigenschaften der Rohre wurde mit der Zuckerergiebigkeit derselben verglichen. Howard.

Barber, C. A. Studies in Indian Sugarcanes No. 3[3]. The classification of indian canes with special reference to the saretha and sunnabile Groups. (Mem. of the Dept. of Agr. in India. Botanical Series, vol. IX, No. 4, 1918, pp. 133—218.)

Studiert wurde bei verschiedenen Formen Dichte des Blütenstandes, Gegenwart oder Fehlen der Rinne, braune Färbung des Stengels, Platzen der Knospe an der Spitze oder seitlich, Beschaffenheit der Knospenhaare, Farbe der Kanten der jungen Blattscheiden, Gegenwart oder Fehlen stacheliger Haare an der Rückseite der Blattscheiden, Äderung der Blattscheiden, Umfang der Umfassung des

[1]) Studien über indische Zuckerrohrformen. I.

[2]) Studien über indische Zuckerrohrformen. II.

[3]) Studien über indische Zuckerrohrformen. III.

Halmes durch den Grund der Blattscheide. Beschaffenheit der Scheidenhaare, Verhältnis ihrer Länge zu ihrer Breite, Stellung der Blattspitze, Länge und Dicke der Knoten und Zahl der Knoten usw. Es soll versucht werden, durch das Studium dieser Eigenschaften die Abstammung der kultivierten Rohre von den wilden Vorfahren zu ermitteln. Howard.

Barber, C. A. Studies in Indian Sugarcanes No. 4[1]). Tillering or underground branching. (Mem. of the Dept. of Agr. in India, Botanical Series. Vol. X. No. 2, 1919, pp. 39—149.)

Verschiedene Rohrformen unterscheiden sich erheblich in der Art ihrer Verzweigung. Indische Rohrformen stehen dabei zwischen den wilden und den dicken Rohren der Tropen. Howard.

Barber, C. A. Studies in Indian Sugarcanes No. 5[2]). Periodicity in the growth of de sugarcane. (Mem. of the Dept. of Agr. in India, Botanical Series, vol. X, No. 3, 1919, pp. 155—179.)

An verschiedenen Orten wurde die Länge der Internodien zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Jahren gemessen und durch Kurvenbilder veranschaulicht. Howard.

Chibber, H. M. Models to Illustrate Segregation and Combination of Mendelian Characters[3]). (Agr. Jour. of India, vol. XI. Special Indian Science Congress Number, 1916, pp. 80—85.)

Beschreibung von Modellen aus Kugeln, die für Demonstrationen zweckmäßig sind. Howard.

Correns, C. Versuche, bei Pflanzen das Geschlechtsverhältnis zu verschieben. (Hereditas II. 1921, S. 1—24. 5 Abb.) Gelegentlich der Feier des 10jährigen Bestehens der Mendelska Sällskapet in Lund gab der Verfasser eine allgemeine Darstellung der im Titel bezeichneten Verhältnisse und besprach seine zu dem Gegenstand grundlegenden Forschungen bei Melandrium (s. Referat Z. f. Pflanzenz., VI, S. 98) und weitere Ergänzungen derselben: Das primär bei der Reduktionsteilung bestimmte Zahlenverhältnis zwischen den beiden Geschlechtern, das 1 : 1 ist, kann schon durch verschiedene Geschwindigkeit, mit der die ♂ Geschlechtszellen zu den ♀ kommen, verändert werden. Es kann weiter sekundär durch erblich festgelegtes Verhalten der Geschlechtszellen und Keimlinge gegen äußere Einflüsse verschoben werden. Größere Menge des Blütenstaubes gibt so bei Melandrium mehr ♀, höheres Alter des Blütenstaubes mehr ♂ Pflanzen.

[1]) Studien über indische Zuckerrohrformen. IV.

[2]) Studien über indische Zuckerrohrformen. V.

[3]) Apparat zur Vorführung von Spaltung und Vereinigung mendelnder Eigenschaften.

Dahlgreen, O. Vererbungsversuche mit einer buntblättrigen Barbarea vulgaris. (Hereditas II, 1921, S. 88—98, 6 Abb.) Ein panachiertes Exemplar von Barbarea vulgaris gab nach Selbstbefruchtung Pflanzen, die zuerst grün waren, dann aber panachiert wurden. Bastardierung zwischen panachierten Exemplaren und zwei grünen gab, so wie die umgekehrte, nur grüne Pflanzen in F_2 (mit Ausnahme zweier Familien, die 3 : 1-Spaltung gaben — spontanes Wegfallen einer der Chlorophyllanlagen —), Spaltung in 15 : 1, so daß man zwei gleichsinnig wirkende Anlagen für den grünen Typus annehmen kann, deren Fehlen den panachierten Typus bringt.

Erikson, G. Gedanken zur Rotkleezüchtung. (Z. f. Pflanzenzücht. VIII, 1921, S. 79.)

Federley, H. Ein Beitrag zur Kenntnis der Spermatogenese bei Mischlingen zwischen Eltern verschiedener systematischer Verwandtschaft. (Öfversigt af Finska Vetenskaps Societetens Förhandlingar, LVI, 1913—1914/A, Nr. 13, 28 S., 12 Abb.) Bei der allgemeinen Bedeutung des Ergebnisses der Arbeit ist über diese hier zu berichten, obwohl sie nicht mit Pflanzen, sondern mit Schmetterlingen, Pygaera-Arten, ausgeführt worden ist. Bei Artbastarden mit diesen Schmetterlingen wurde festgestellt, daß die Chromosomen in der gut entwickelten F_1, obwohl das Synapsisstadium eintritt, nicht konjugieren, die Reduktion der Chromosomenzahl und die Spaltung der Merkmale unterbleibt, Chromosomen ihre Individualität auch im artfremden Plasma mehrere Generationen hindurch behalten. Es ist durch das Verhalten auch ein weiterer Nachweis dafür erbracht worden, daß es wirklich die väterlichen und mütterlichen Chromosomen sind, die konjugieren. Die Anlagen werden selbständig übermittelt, und es bleibt die Zwischenbildung der F_1 weiter erhalten. Auffallenderweise zeigt sich das bei Artbastarden beobachtete Verhalten auch bei einer Rassenbastardierung (ocellata × ocellata var. planus). Verfasser nimmt an, daß bei dieser Rasse eine schärfere Differenzierung im Keimplasma eingetreten ist und allgemein die Differenzierung der Formen in der Erbmasse beginnt.

Firbas, H. Über künstliche Keimung des Roggen- und Weizenpollens und seine Haltbarkeit. (Z. f. Pflanzenzüchtung VIII, 1921, S. 70.)

Fleischmann, R. Beiträge zur Leinzüchtung. (Z. f. Pflanzenzücht. VIII, 1921, S. 26.)

Graham, R. J. D. Pollination and Cross-Fertilization in the Juar Plant[1]) (Andropogon sorghum *Bret.*). (Mem. of the Dept. of Agr. in India, Botanical Series, vol. VIII, 1916, No. 4, pp. 201—216.)

[1]) Bestäubung und Fremdbefruchtung von Sorghum.

Die proterogynen Blüten werden normal durch höher stehende Blüten derselben Rispe bestäubt. Die Blüten werden von Insekten besucht, und dies führt zu Fremdbefruchtung, der die Formen mit lockeren Rispen am meisten ausgesetzt sind. Die Blüten öffnen sich gewöhnlich zwischen 2 und 4 Uhr früh. Rote und gelbe Farbe des Kornes und rote und weiße geben bei Bastardierung Dominanz von Rot. Gelbe und weiße Farbe gibt 3 : 1-Spaltung in F_2, aber auch rote : gelben : weißen Individuen im Verhältnis von 9 : 3 : 4. Lange und kurze Spelzen geben 3 : 1-Spaltung. Howard.

Graevenitz, L. von. Kartoffelkreuzungen. (Landwirtsch. Jahrbücher LV, 1921, S. 753—815, 10 Abb.) Nach dem Tode der Verfasserin wurde die Arbeit von Dr. E. Stein vor dem Druck durchgesehen. Bei den durchgeführten Bastardierungsarbeiten wurden einige Beobachtungen über die Technik der Bastardierung gemacht, welche für den Züchter von Wert sind. Es wurde beobachtet, daß der Einschluß von Blüten in Pergaminbeutel nicht vertragen wird, daß, wenn eine Befruchtung eingetreten ist, sich der Blütenstiel nach abwärts krümmt, daß bei größerer Feuchtigkeit das Blühen reicher ist, die Blüten weniger leicht abfallen, und daß Heranzucht reiner geschlechtlicher Linien durch wiederholte Selbstbefruchtung dadurch erschwert wird, daß nach Selbstbefruchtung erwachsene Pflanzen — wenigstens unter den klimatischen Verhältnissen dieses Versuchsortes (Potsdam) — wenig üppig und gegen Krankheit anfälliger sind und weniger leicht Beeren bilden. Bei Bastardierung von wilden Kartoffelsorten (Solanum Maglia, Commersoni, chacoense, etuberosum, edinense) wurde, wenn je eine dieser Sorten als ♂ verwendet wurde, nie Ansatz erzielt, bei Verwendung als ♀ wurden Beeren erhalten, aber es fanden sich nur in einem Fall in einer Beere zwei Samen, von denen nur einer eine Pflanze bildete. Wohltmann ließ sich nur als Vaterpflanze verwenden, aber Wohltmann 34/154 und 34/131 als Vater wie als Mutter. Allgemein ergaben die Bastardierungen, die bei einer Reihe von Sorten der gewöhnlichen Kartoffel ausgeführt wurden, ein ungemein großes Gemisch von Formen und Farben der Knollen. Alle Bastardierungen wurden in einem Haus ausgeführt, dessen Längswände aus Mistbeetfenstern hergestellt waren, während die kürzeren Seitenwände aus Drahtgaze gebildet wurden. Sowohl nach Bastardierung als auch nach Selbstbefruchtung wurden auch zweierlei Knollen an einer Pflanze gefunden. Auch Pflanzen mit breitlanzettlichen, einfachen Blättern tauchten als spontane Variation auf, deren Verhalten nach Befruchtung (Variation oder Modifikation) verfolgt werden soll.

Hammarlund, C. Über die Vererbung anormaler Ähren bei Plantago major. (Hereditas II, 1921, S. 113—142, 7 Abb. Verschiedene der Mißbildungen werden beschrieben. Bei zwei derselben wurde die Vererbung untersucht. Pflanzen mit verzweigten

Ähren mit Pflanzen mit normalen Ähren bastardiert zeigten normale Ähren als dominierend, die Spaltung in F_2 war 3 : 1, Modifikation der Verzweigung war so stark, daß die Unterscheidung sehr erschwert wurde.

Pflanzen einer unverzweigten Ähre mit laubblattähnlichen deutlich gestielten Hochblättern, deren Größe von unten nach oben im Blütenstand abnimmt (pyramidenförmige Ähren), mit Pflanzen mit normalen Ähren gaben eine F_1, in der normale Ähre dominierte. In F_2 gab es Spaltung nach zwölf Pflanzen mit normalen : 3 mit rosetteförmigen : 1 mit pyramidenförmigen Ähren. Als Vererbung wird angenommen Anlage N, die Verzweigung verhindert, Anlage B, die Umwandlung der Hochblätter in Blätter verhindert, Anlage C, die bei Abwesenheit von B die Spindel verkürzt und Rosette bedingt. Von allgemeinem Interesse ist nur, daß auch wieder die Abweichung, die Mißbildung rezessiv ist.

Hilson, G. R. A note on the Inheritance of Certain stem characters in Sorghum[1]. (Agr. Jour. of India, vol. XI, 1916, pp. 150—155.) The character of the green stem in sorghum (i. e. whether it is pithy or sweet) can be diagnosed from the appearance of the midrib of the leaf. In breeding tests the pithy character behaves as a simple dominant to the sweet-stalked character.

Auf die Beschaffenheit des grünen Halmes von Sorghum (ob trocken oder saftig, süß) kann von der Beschaffenheit der Blattmittelrippe geschlossen werden. Die trockene Beschaffenheit dominiert mit 3 : 1-Spaltung über süßen Halm. Howard.

Howard, A. and **G. L. C. Howard.** On the inheritance of some characters in Wheat II[2]. (Mem. of the Dept. of Agr. in India, Botanical Series, vol. VII, 1915, pp. 273—285.)

Langgrannigkeit bei Weizen zeigte sich als durch zwei Anlagen bedingt. Bastarde zwischen langgrannig und grannenlos gaben in F_1 15 : 1-Spaltung. Ist nur eine der Anlagen vorhanden, so ergibt sich Bildung schwacher Grannen, wobei diese bei einer der beiden Anlagen etwas länger sind als bei der anderen. Schwach begrannte Formen mit unbegrannten bastardiert geben 3 : 1 Spaltung, untereinander bastardiert eine solche von 1 lang begrannt : 3 schwach begrannt. Behaarung der Spelzen kommt in zwei Ausbildungsarten vor. Bastardierung der beiden mit glattspelzigen Formen gibt 15 behaart- zu einer glattspelzigen Pflanze; einzelne der behaartspelzigen Pflanzen zeigen dabei beiderlei Ausbildungsarten der Haare. Howard.

[1] Eine Bemerkung über die Vererbung einzelner Halmeigenschaften bei Sorghum.

[2] Über die Vererbung einzelner Eigenschaften des Weizens. II.

Howard, A., Howard, G. L. C., and Abdur Rahman Khan. Studies in Indian Oil Seeds No. 1. Safflower and Mustard[1]. (Mem. of the Dept. of Agr. in India. Botanical Series, vol. VII. 1915, pp. 237—269.)

Blütenbiologie und Befruchtungsverhältnisse von Saffior und Senf werden beschrieben und die Stärke der im Freiland eintretenden Bastardierung festgestellt. Die morphologischen Eigenschaften der einzelnen durch Auslese erhaltenen Formen und der systematische Wert der ersteren wird erörtert. Die wirtschaftlichen Aussichten und die Schwierigkeiten, die heimischen Senfformen durch eine Züchtungsform zu ersetzen, werden besprochen. Howard.

Howard, A., Howard, G. L. C., and Abdur Rahman Khan. Some Varieties of Indian Gram (*Cicer arietinum L.*[2].) (Mem. of the Dept. of Agr. in India. Botanical Series, vol. VII. 1015, pp. 213—234).

Die Befruchtungsverhältnisse von Kicher wurden untersucht und der Einfluß der Witterungsverhältnisse auf dieselben festgestellt. Selbsbefruchtung herrscht vor, Bastardierung ist sehr selten. Die einzelnen Formen werden beschrieben und der Wert der Eigenschaften für Systematik beleuchtet. Die Erntegröße hängt vom Typus des Wurzelsystems und der Wuchsart der Pflanze ab, wird stark von den Bodenverhältnissen beeinflußt. Der Ansatz ist bei Regen und starker Bewölkung erheblich schlechter als bei schönem Wetter.

Howard.

Hector, G. P. Observations on the inheritance of Anthocyan Pigment in Paddy Varieties[3]. (Mem. of the Dept. of Agr. in India. Botanical Series, vol. VIII. 1916. No. 2, pp. 89—101).

Untersuchung spontaner Reisbastarde, die bei der Kultur reiner Linien auftauchten, zeigte, daß die Färbung von Blattscheide, Spelzenspitze und Narbe einzelner Formen des Reises im allgemeinen durch das Zusammenwirken mehrerer Anlagen bedingt ist, so daß in solchen Fällen die Gegenwart aller derselben notwendig ist, damit Färbung überhaupt erscheint. In bestimmten Fällen ist die Färbung der Narbe von höhererer Ordnung als jene der Blattscheide und der Spelzenspitze und ist dann von einer besonderen Anlage bedingt. Howard.

Howard, G. L. C. The wheats of Baluchistan, Khorasan and the Kurram Valley[4]. (Mem. of the Dept. of Agr. in India. Botanical Series. vol. VIII. No. 1, 1916. pp. 1—88).

---

[1] Safflor und Senf.

[2] Verschiedene Formen von punischer Kicher.

[3] Beobachtungen über die Vererbung des Anthocyanfarbstoffes bei Reisformen.

[4] Der Weizen Baluchistans, Khorasans und des Kurram-Tales.

Systematik der an den Grenzen Indiens gefundenen Weizenformen mit kritischer Beleuchtung des systematischen Wertes einzelner morphologischer Eigenschaften und des Einflusses von aridem Klima auf dieselben. Howard.

Howard, A., and G. L. C. Howard. Some aspects of the indigo industry in Bihar[1]). Part I. The wilt disease of indico in Bihar. Part II. The factors underlying the seed production and growth of Java indigo. (Mem. of the Dept. of Agr. in India, Botanical Series, vol. X, No. 1, 1920, pp. 1—35.)

Die Welkekrankheit des Indigos ist auf die Zerstörung der feinen Wurzeln zurückzuführen, die zu einer Zeit erfolgt, zu welcher der Monsoon eine Neubildung solcher unmöglich macht. Vizinismus, natürliche Auslese und die Übung, die späten, tiefwurzelnden Arten zu bevorzugen, haben das Übel verstärkt. Als Gegenmittel wird Massenauslese von frühen, seichtwurzelnden Pflanzen empfohlen. Die Selbstunempfänglichkeit der Art erschwert die Auslese. Howard.

Howard, A., and G. L. C. Howard. Some labour saving devices in Plantbreeding[2]). (Agr. Jour. of India, vol. XV, 1920, pp. 5—10).

Von Hilfsmitteln werden beschrieben: Musselinsäcke mit Bambusrahmen als Schutz gegen Fremdbestäubung, versperrbare Trockenkästen aus Holzrahmen mit Drahtgaze, in welchen eine größere Zahl Säckchen oder Tüten aufbewahrt werden kann, ein versperrbares Trockenhaus mit Drahtnetzwänden zur Aufbewahrung der Ernte der kleinen Feldversuche vor dem Drusch und luftdichte Gefäße für die Aufbewahrung von Versuchssaaten. Howard.

Kappert, H. Über das Vorkommen vollkommener Dominanz bei einem quantitativen Merkmal. (Zeitschrift für induktive Abstammungs- u. Vererbungslehre XXII, 1920, S. 199—209). Bei Erbsen werden hohe, halbzwergige und zwergige Formkreise unterschieden. Die Länge der je längsten Internodien beträgt um 15—20, bzw. 7—9, bzw. 5 cm. Ein Zusammenhang zwischen Höhe und Internodienlänge und äußeren, morphologischen Eigenschaften, wie eine solche bei Phaseolus von Norton und Emerson festgestellt worden ist, konnte bei Erbse nicht beobachtet werden. Heterosis wurde bei den durchgeführten Bastardierungen nicht beobachtet. Diese Bastardierungen ließen auf vollkommene Dominanz bei Pflanzenhöhe und Internodienlänge schließen.

Kappert, H. Untersuchungen über den Merkmalkomplex glatter und runzeliger Samenoberfläche bei

[1]) Einige Ausblicke auf die Indigoindustrie in Bihar.
[2]) Einige arbeitsparende Hilfsmittel für Pflanzenzüchtung.

der Erbse. (Zeitschrift f. induktive Abstammungs- u. Vererbungslehre XXIV, 1920, S. 185—210, 4 Abb.) Die Stärkekörner runzeligsamiger Erbsen sind nicht zusammengesetzt, nur zerspaltener gegenüber jenen bei den glattsamigen. Die Eigenschaften, zerspaltene oder ganze Stärkekörner, runzelige oder glatte Samen, höheren oder geringeren Gehalt an Zucker und Dextrin zu bilden und stärker oder schwächer zu quellen, werden nicht, wie Darbishire annahm, von mehrereren für sich vererbbaren Anlagen bedingt, sondern nur von einer. Die Untersuchungen gingen bis F_3.

Kempton, J. A brachytic variation in maize. (U. St. Dep. of Agr., Bureau of Plant. Ind., Bull. 725. 1921. 27 S., 19 Taf., 8 Abb.) Brachytische Maispflanzen (siehe Referat Z. f. Pflanzenzücht. Bd. VII, 1920, S. 328) wurden mit verschiedenen normalen Maisformen bastardiert, um das geringe Längenwachstum und die starke Bewurzelung und Gedrehtheit der brachytischen Pflanzen mit dem höheren Ertrag normaler Formen zu vereinen. Brachysmus war bei den Bastardierungen rezessiv und spaltete in F_2 in 3 normale : 1 brachytischen Pflanze, unter den brachytischen fanden sich auch reicher tragende. In der Nachkommenschaft wurden auch zwei weitere teratologische Bildungen beobachtet.

Kottur, G. L. Note on protecting cotton flowers from natural crossing[1]). (Agr. Jour. of India, vol. XIV, 1919, pp. 177—179).

Bei Baumwolle kann Fremdbefruchtung dadurch verhindert werden, daß man einen Drahtring über die voll entwickelte Knospe stülpt. Howard.

Kottur, G. L. „Kumpta" cotton and its improvement[2]). (Mem. of the Dept. of Agr. in India, Botanical Series, vol. X, No. 6, 1920, pp. 221—273.)

„Kumpta"-Baumwolle ist eine Mischung verschiedener Formenkreise, wie die Untersuchung der Verzweigung der Form der Blattöhrchen, Länge der Petalen und der Griffel, Zahl der Abteilungen in den Kapseln, Samengewicht und Länge der Haare zeigt. Züchtung durch Formenkreistrennung ließ dann auch typische Formenkreise gewinnen, von welchen Dharwar I wesentlich besser ist als der Ausgang. Versuche mit fortgesetzter Selbstbefruchtung wiesen darauf hin, daß die Verschlechterung der Broachbaumwolle zu Dharwar wahrscheinlich auf Bastardierung zurückzuführen ist. Howard.

Kotowski, F. Wplyw isolacji na kapuste[3]). (Osobne odbicie z Pamietnika Panstroswego Instijtutar nankowego gospodarstwa wiejskiego n Pulawach. tom I, A, S. 9—23). Bei Versuchen mit Ein-

[1]) Bemerkungen über Schutz gegen Fremdbefruchtung bei Baumwolleblüten.

[2]) Kumpta-Baumwolle und ihre Züchtung.

[3]) Versuche mit Einschluß bei Kohl.

schluß in Pergamin und Freiabblühen wurde bei der Kohlsorte Amager ein geringerer Erfolg bei Einschluß erzielt: Länge der Schote 58,5 gegen 90; Gewicht der Samen einer Hülse 22 gegen 110 mg; Zahl Samen pro Schote 4,5 gegen 19,5, und damit eine von Lund und Kjärskou sowie Fruwirth gegebene Feststellung bestätigt. Es wurden weiter auch bei Kohl individuelle Verschiedenheiten in der Neigung, Selbstbefruchtung zu begünstigen, beobachtet.

Kristofferson. Undersökning of F_1 och F_2 generationerna av en spontan bastard mellan vitkål och grönkål[1]) (schwedisch-deutsches Resumé). (Sveriges Utsädesförenings Tidskrift XXXI, 1921, S. 31—52, 8 Abb.). Das Ausgangsmaterial wurde von Heribert Nilsson erhalten. Der Artbastard zwischen Weißkraut und Grünkohl zeigte als Ganzes Zwischenbildung, lockere, spitze Köpfe mit halbkrausen Blättern; der Mittelnerv des Blattes sowie die Blattfläche waren dunkelrot-violett (Grünkohl grün, Weißkraut Sommer grün, Herbst hellrot). In F_2 spaltete die Farbe des Mittelnervs in Dunkelrot-Violett : Hellrot-Violett : Grün im Verhältnis von 9 : 3 : 4. Anlage A im Grünkohl bewirkt keine Färbung, B im Weißkraut manchmal hellrot-violette. Kontinuierliche Reihen ergaben sich in F_2 bei: Kräuselung des Blattes; Kopfbildung; Zipfelbildung der Blätter bis zu Ganzrandigkeit; Blattform, von jener des Weißkrautes bis zu jener des Grünkohles; Wachsüberzug der Blätter; Höhe der Pflanzen; Neigung zum Schossen. — Mehrere Abweichungen bei Ausbildung des Chlorophyllgehaltes wurden beobachtet, darunter auch gelbe und weiße Keimpflanzen. Überschreitungen gegenüber den Elterpflanzen zeigten sich bei dunkelrot-violetter Färbung des Mittelnerves, hellrot-violetter Blattfärbung, Blättern mit mehreren Zipfeln wie bei Grünkohl, Blättern mehr gekraust, Verstärkung des Wachsüberzuges, höheren Pflanzen, stärkerer Neigung zum Schossen, stärkerer Frostempfindlichkeit. — Die F_2-Generation enthielt Pflanzen, die ähnlich waren solchen von Rotkohl, Wirsing, Weißkohl, Rosenkohl und verschiedenen Formen von Zierkohl. — Formen, die jenen des Blumenkohles und Broccolis glichen, ergaben sich nicht, wohl aber einige, die an Kohlrabi erinnerten.

Kryz, F. Über das spezifische Gewicht der Zuckerrüben. (Zeitschr. f. Zuckerindustrie XLV, S. 109—110). Bei Untersuchung ganzer Rüben nach Stohmann auf spezifisches Gewicht ergab sich wenig Unterschied zwischen den Rüben; über 1000 g schwere Rüben waren leichter. Bei Untersuchung der oberen, mittleren und unteren Teile von Zuckerrüben erwies sich der mittlere als der spezifisch schwerste. Letztere Untersuchungen wurden bei Bohr-

[1]) Untersuchungen der F_1- und F_2-Generation nach einer spontanen Bastardierung zwischen Weißkraut und Grünkohl.

zylindern nach der vom Verfasser bei Kartoffeln ausgearbeiteten Methode vorgenommen (Ref. Zeitschrift VII, S. 214). Die Rübe war solche der Sarader Zuckerfabrik.

Leake, H. M. The egyptian Cotton problem[1]. A report to the egyptian government. (Agr. Jour. of India, vol. XV, 1920, pp. 595—615 and vol. XV, 1921, pp. 7—18.)

Die Züchtung der Baumwolle in Egypten und die Verfahren, welche der Staat bei der Organisation der Züchtung und der Erhaltung und Verbreitung ihrer Ergebnisse anwenden kann, werden besprochen. Howard.

Lotsy, S. Cucurbita Stridvragen.[2] (Genetica II, 1920, S. 1—20, 9 Abb., 1 Tafel.) Die Bastardierung zwischen Cucurbita maxima, C. Pepo und C. melanosperma gelang nicht, und es wird wenigstens für die Bastardierung von C. melanosperma mit den beiden übrigen als sicher angenommen, daß diese überhaupt nicht möglich ist. Der von Drude mitgeteilte Fall einer solchen Bastardierung wird nicht anerkannt. Dagegen gelang die Bastardierung leicht zwischen den Kürbisarten (Jordanons) je innerhalb der Großarten (Linneons), C. maximum und C. Pepo. Ebenso gelingt die Bastardierung C. pepo × C. aurantiaca leicht und gibt fruchtbare Nachkommen. Wenn auch die Reinheit der Veranlagung der verwendeten Form bei der letzterwähnten Form nicht ganz sichergestellt ist, so ist es doch näherliegend, die Erscheinung, daß die erwähnte Verbindung, wie auch die reziproke, bei Länge und Größe der Frucht einen starken Einfluß der ♀ zeigte, als eine auffällige zu betrachten. Apogamie und Parthenogenesis konnte in keinem Fall beobachtet werden, dagegen in einigen Fällen Bildung samenloser Früchte ohne Befruchtung: Parthenokarpie. Der von Haagedoorn beschriebene Fall von Parthenogenesis wird angezweifelt und auf unbeachtet gebliebene Befruchtung durch Insekten zurückgeführt. Die Ergebnisse einer Bastardierung von zwei Formen von C. maximum : Türkenbund und schwarzer Hubbard Squash werden für F_1 und F_2 auf einer Farbtafel vorgeführt und zeigen die bedeutende Mannigfaltigkeit der Spaltung, mit der auch die verhältnismäßig große Chromosomenzahl von Cucurbita (12, Lundegardh) in Einklang steht.

Lotsy, J. Theoretische steun voor de kruisingstheorie[3]. (Genetica II, 1920, S. 214—334.) Die Arbeit ist eine solche auf dem Gebiete der Entwicklungsgeschichte und bringt eine Reihe von Versuchsergebnissen anderer zur Stütze der Theorie Lotsys, daß die Formen durch Bastardierung geschaffen worden sind

[1]) Das ägyptische Baumwolleproblem.
[2]) Curcubita Streitfragen.
[3]) Theoretische Stützen der Bastardierungstheorie.

und die Varietäten und Formen gleichzeitig mit den Arten geschaffen wurden. Er glaubt dabei, daß ursprünglich verschiedene Plasma entstanden sind, so daß die Grundlage für die Bastardierungswirkung gegeben war.

Nilsson-Ehle. Über mutmaßliche partielle Heterogamie bei den Speltoid-Mutationen des Weizens. (Hereditas II. 1921. S. 25—76.) Es wurde versucht, die häufige starke Abweichung von den gewöhnlichen Spaltungszahlen 1 : 2 : 1 (Normal : Heterozygot : Mutation) zu erklären. Bei vielen Abkömmlingen der Speltoid-Mutationen ist dieselbe auf teilweise Elimination der Geschlechtszellen mit den Speltoid-Anlagen zurückzuführen (Referat: Zeitschrift für Pflanzenzüchtung. VII. S. 43.) Bei anderen Abkömmlingen muß außerdem eine andere Ursache mitwirken. Bei einem dritten Typus sind die normalen Pflanzen stärker vorhanden als die Heterozygoten. Es wird angenommen, daß in diesen beiden Typen neben der Gameten-elimination (der Speltoidgamete) Heterogamy eintritt, ähnlich wie bei Matthiola, so daß im gegebenen Fall A-Eier und a-Pollenkörner oder a-Eier und A-Pollenkörner in größerer Zahl erzeugt werden, wobei A die Anlage für normale Ausbildung ist. Bei mehr A-Eier und a-Pollenkörner sollten mehr Heterozygoten entstehen, aber es werden viele a-Pollen eliminiert, so daß (dritter Typus) mehr normale Pflanzen entstehen. Bei mehr a-Eier und A-Pollen überwiegen, wie bei dem als zweiten oben angeführten Typus, die Heterozygoten stark. Heterogamy wurde auch bei einer Speltoidreihe von Sommerweizen festgestellt.

Nohara, S. Genetic Studies of some characters in Pisum. (The botanical magazine. Tokyo, XXXII. 1918, S. 91—102.) Zwei Erbsen ohne zähe Innenhaut der bei der Reife schrumpfeligen Hülsen, eine japanische „Saycndo", und eine französische „Vilmorins sans parchemin à très large cosse", wurden bastardiert. F_1 brachte nur Pflanzen mit Hülsen mit zäher Innenhaut. F_2 gab eine Spaltung in Pflanzen mit zähen und solche mit Zuckerhülsen, die eher als solche von 9 : 7, weniger gut als solche von 1 : 1 aufgefaßt werden kann (339 : 283). In F_3 spaltete die Mehrzahl der Pflanzen mit zähen Hülsen, und zwar nach 9 : 7 und 3 : 1, die Pflanzen mit Zuckerhülsen vererbten rein. Man kann nach dem Verhalten annehmen, daß zur Bildung zäher Hülsen zwei Anlagen L und D notwendig sind, die im vorliegenden Fall auf beide Eltern verteilt waren: LLdd × DDll.

Parnell, F. R., Ayyangar, G. N. R., and K. Ramiah. The Inheritance of characters in Rice I[1]. (Mem. of the Dept. of Agr. in India, Botanical Series, vol. IX. No. 2. 1917. pp. 75—105.)

[1] Die Vererbung von Eigenschaften beim Reis.

Bei spontanen Bastarden wurde die Vererbung einzelner Eigenschaften verfolgt. Die Stärke der natürlichen Bastardierung hängt von den zeitlichen Unterschieden ab, die beim Öffnen der Beutel vorhanden sind. Kurzspelzigkeit dominierte über Langspelzigkeit und Grünfärbung der inneren Spelzen über Weißgoldigkeit derselben, gab in F_2 Spaltung nach 3 : 1. Die Verteilung der Goldigfärbung sowie jene der dunklen Färbung in den Rinnen der inneren Spelze wird durch eine besondere Anlage bedingt. Die Anthocyanfärbung verschiedener Teile wird durch verschiedene Anlagen bedingt und über die wahrscheinliche Art ihrer Einwirkung Mitteilung gemacht. Rot des Kornes dominiert über Weiß; aber Rot kommt nur voll zur Ausprägung, wenn die Anlage für Purpurfärbung der vegetativen Teile vorhanden ist. Andernfalls tritt Graubraun auf. Howard.

Parnell, F. R. Experimental error in variety tests with rice[1]. (Agr. Jour. of. India, vol. XI, 1919, pp. 747—757.)

Für Feldversuche mit Reis wurden an der Reiszüchtungsstation zu Coimbatore lange schmale Beete für zweckmäßiger gefunden. Der wahrscheinliche Fehler ist bei ihnen geringer. Für Züchtungszwecke sind Beete von 50 Fuß Länge und 4 Fuß Breite mit 1 Fuß Zwischenweg am geeignetsten. Howard.

Rasmuson, H. Die Hauptergebnisse von einigen genetischen Versuchen mit verschiedenen Formen von Tropaeolum, Clarkia und Impatiens. (Hereditas I, 1920, S. 270—276.) Bei Tropaeolum majus dominiert Dunkelgrün über Grün, Grün über Gelbgrün, Dunkelgrün über Gelbgrün, einfarbig über gescheckt. Alle Bastardierungen geben in F_2 die Elterntypen, die Bastardierung Dunkelgrün, Gelbgrün auch noch grüne Individuen; bei gescheckt × Dunkelgrün war F_1 schon mehrfarbig, da Dunkelgrün in diesem Falle heterozygotisch war. Bei Blütenfarbe wird der früher mitgeteilte Befund (Referat Z. f. Pflanzenz. VII, 1919, S. 135) bestätigt. Lang kriechend dominiert über dichte Zwergform: F_2 : 3 : 1. Bei Clarkia elegans dominiert Hellrot, Lachsrot, Lilarot und Lila über Weiß, Lilarot und Lachsrot über Hellrot und Lilarot über Lachsrot. F_2 gibt Spaltung in 15 farbig : 1 Weiß. Anlagenannahme: A Hellrot, B Lachsrot, C mit A Lilarot, D mit A Lila, allein Weiß bedingend. Bei Clarkia pulchella dominiert Lila über Weiß und Rotlila sowie einfarbig Lila über Lila mit weißem Rand; F_2 3 : 1 Spaltungen. Anlagenannahme A Rotlilafarbe, B mit A Lila, C Einfarbigkeit bedingend. Bei Impatiens Balsamina gab Höhe in F_1 Höhe des höheren Elters, in F_2 Pflanzen mit der Höhe der Eltern und Zwischenformen; es liegt mehr als eine Anlage für Höhe vor. Die Blütenfarbe erwies sich als durch Anlage B für Blau, R für Rot, B mit R für Blaurot, Fehlen von B und R (bbrr)

[1] Versuchsfehler bei vergleichenden Anbauversuchen mit Reis.

Rosa bedingt. Weitere Bastardierung von Weiß mit den früher verwendeten Formen zeigt, daß Weiß rezessiv zu Blaurot, Blau und Rot ist, und daß in F_2 bei dieser Bastardierung mit Rosa Pflanzen ausspalten, für welche eine Anlage A angenommen wird, die auch da sein muß, um B und R zur Wirkung gelangen zu lassen.

Rasmuson, H. Beiträge zu einer genetischen Analyse zweier Godetiaarten und ihrer Bastardierung. (Hereditas II, 1921, S. 143—289, 29 Abb.) Bei Godetia Whitneyi wurden Bastardierungen zwischen Varietäten dieser Art vorgenommen, und es wurden die Verhältnisse bei Blütenfarbe, Blumenkronengröße, einfacher und gefüllter Blüte, Blattfarbe und Blattform und lockerem und dichtem Wuchs verfolgt. Dabei wurde auch Koppelung von Anlagen festgestellt und bei einigen derselben das crossing over Prozent. Bei Godetia amoena wurden auch Bastardierungen zwischen Varietäten ausgeführt und das Verhalten der Blütenfarbe und des einfachen und gefüllten Blühens dabei untersucht. Bei Blütenfarbe wurde in einem Falle in F_2 auch ein Individuum erhalten, das Seitenachsen mit Blüten der einen und solche auch der anderen Farbe trug, eine Achse auch mit beiderlei Blüten. Die Erscheinung kann als vegetative Spaltung oder wahrscheinlicher als spontane Variation (Mutation) erklärt werden, immer vorausgesetzt, daß es sich um variative Abänderung handelt, was nicht festgestellt werden konnte, da die Pflanze vorzeitig vernichtet worden war. Als spontane Variation (Mutation) aufgefaßt, wäre es Verlust der dominierenden Eigenschaft, Erscheinen der rezessiven gewesen. —

Bei der Artbastardierung Godetia Whitneyi, Godetia amoena und der reziproken wurde in F_1 weibliche und männliche Impotenz in höherem Grade gefunden. Die wenigen danach doch erhaltenen F_2-Individuen ließen aber bei Blütenfarbe, einfacher und gefüllter Blüte, Höhe der Pflanze, Länge der Achsenglieder in der Blütenregion und — angedeutet — bei Farbe und Form der Blätter Spaltung beobachten. Das, was als allgemein von Wichtigkeit aus der Untersuchung hervorgeht, ist, daß einmal, weder bei Varietäten- noch bei Artbastardierung sich bei Godetia — ebensowenig wie wenigstens bei Blütenfarbe bei Clarkia — Erscheinungen zeigten, wie sie bei der Gattung Oenothera derselben Familien der Onograceen beobachtet worden sind, und daß die Spaltungen, sowohl bei Varietäten- als Artbastardierungen, bei Godetia in gleicher Weise verliefen, die Anlagen, die festgestellt wurden, sich in gleicher Weise verhielten, gleichgültig ob sie bei Arten oder Varietäten in Wirkung kamen.

Raum. Weißblühender Rotklee eine „umschlagende Sippe". (Z. f. Pflanzenzücht. VIII, 1921, S. 73.)

Raunkiaer, C. Om Lövspringstiden hos Afkommet af Böge med forskellig Lövspringstid [1]). Das in Buchenbeständen oft beachtete ungleichzeitige Austreiben der Knospen hat sich, nach Versuchen mit fünf dabei sehr verschiedenen Bäumen, als erblich erwiesen, so daß man die Buchenbestände als Populationen von in dieser Beziehung erblich verschiedenen Formkreisen ansehen kann. Die Vererbung erfolgt so, daß verschiedene Typen der Sprossungen in Erscheinung treten, aber die Art der Sprossung früh, mittel, spät usw., die sich bei dem Mutterbaume fand, auch in der Nachkommenschaft überwog.

Renner. Zur Biologie und Morphologie der männlichen Haplonten einiger Oenotheren. Die Spaltung der Eigenschaften, welche dem Mendelschen Spaltungsgesetz entspricht, ist für eine andere Pflanze, Chlamydomonas, schon von Pascher (Berichte der D. Bot. Gesellschaft 1918) gezeigt worden. Renner weist sie hier für eine höhere Pflanze Oenothera nach, bei welcher Formkreise mit verschiedenartigen Pollenkörnern (haploiden Zellen) vorkommen. Die Verschiedenheit derselben in Größe, Form der Stärkekörner und Schnelligkeit des Wachstums der Pollenschläuche konnte zur Feststellung der erfolgten Spaltung benutzt werden.

Roemer, Th. Familienzucht und Vererbung, besonders bei Zuckerrübe. (Fühlings landwirtschaftl. Zeitung 1920, S. 441—449.) Als Familie wird von Züchtern Verschiedenes bezeichnet: 1. die Gesamtnachkommenschaft von Mutterrüben, die bei Auslese nach Ähnlichkeit im Ausmaß von Ausleseeigenschaften zusammengepflanzt wurden; 2. die Nachkommenschaft je einer Mutterrübe; 3. Individualauslesen oder Zweige einer Individualauslese. — Züchtung kann bei Individualauslese 1. einzelne Mutterrüben geschlechtlich isolieren, 2. mehrere solche einer Nachkommenschaft zusammen abblühen lassen (Geschwisterbestäubung) mit geschlechtlicher Isolierung von anderen Nachkommenschaften; 3. wie bei 2. vorgehen, aber ohne solche Isolierung; 4. Mütter verschiedener Nachkommenschaften zusammen abblühen lassen. 1. ist wenigstwertig, 3. häufigst angewendet, 2. wissenschaftlich empfohlen. Auslese unter Nachkommenschaften und dann unter Individuen derselben schätzt Verf. höher als Auslese von Individuen.

Ryx, S. Szkic historyczny rozwoja kodowli buraku w Polske [2]). (Roczniki Polskiego. Przemyslu Zukroco niezego I, S. 1—27.) Nach einer kurzen Einleitung, welche die Darstellung der allgemeinen Entwicklung der Zuckerrübenzüchtung gibt, wird auf die Förderung der letzteren eingegangen, soweit diese aus Polen herrührt und insbesondere die letzten 25 Jahre betrifft. Eine Liste der polnischen

[1]) Über die Sproßzeit der Nachkommen der Buchen verschiedener Sproßzeit.
[2]) Geschichtliche Skizze über die Zuckerrübenzüchtung in Polen.

Zuckerrübenzuchtstätten, welche die Zahl zwölf übersteigt und eine Literaturliste der polnischen Arbeiten auf dem Gebiet folgt.

Salaman, R. The influence of size and character of seed on the yield of potatoes.[1]) (Journ. of the Ministry of Agriculture XXVIII, 1921, 6 Seiten, 2 Tafeln.) Mit einer weißschaligen neuen Sorte wurden Versuche über den Einfluß der Knollenschwere auf den Ertrag ausgeführt. Leichte Knollen geben zwar im Verhältnis zu ihrem Gewicht sehr hohe Erträge, höchste Erträge pro Fläche wurden aber von Knollen mit dem Gewichte von 70 g erhalten. Schwerere Knollen geben, immer nach Abzug des Saatgutgewichtes, wieder geringere Erträge. Eine Ausnahmestellung nehmen Knollen mit Auswüchsen (durchwachsene, Kindelbildung) ein, von welchen die höchsten Ernten erzielt wurden. Solche Auswüchse werden, wie bekannt, nach starken Niederschlägen, welche großer Trockenheit folgen, gebildet. Vererbbar ist die Erscheinung nicht; große Knollen sind geneigter, sie zu zeigen. Solche Knollen lassen bei ihrer Größe auch „Schneiden“ zu. und die günstige Wirkung der Unreife auf den Ertrag, die mehrfach schon festgestellt wurde, kommt bei ihnen zur Geltung.

Shaw, J., und **J. Norton.** The inheritance of seed coat color in garden beans). (Massachusetts agr. exp. station, Bulletin 185, 1918.) Mit Versuchen über Vererbung der Farbe bei Samenschalen von Fisolen haben sich schon Emerson, v. Tschermak, Shull, Kajanus, besonders eingehend v. Tschermak befaßt. Die Versuche der Verfasser führten zu der Annahme der folgenden Veranlagung.

P = Grundanlage für Färbung der Schale. T = Anlage, welche mit P Verteilung der Färbung über die ganze Oberfläche bewirkt; ihr Fehlen bedingt Färbung nur um den Nabel: Auge. M = Anlage, welche mit P eine Färbung der roten Serie bewirkt.

M_1 = Anlage, welche mit P eine Färbung der gelben und schwarzen Serie bewirkt.

Y mit Z = Anlagen, die zusammen Marmorierung bedingen, ihr Fehlen oder das Vorhandensein nur einer bewirkt Einfärbigkeit.

Wenn die Anlagen P, T. dann M_1 oder M vorhanden sind, so werden die einzelnen bestimmten Farben wieder durch besondere Anlagen bewirkt, und zwar bedingt G schwarze, F kaffeebraune, C gelbe Farbe und E dunkelrote, D lichtrote Farbe.

Für Marmorierung wird dabei die Ansicht von Emerson und Spillmann aufgenommen, daß dieselbe durch zwei Anlagen bewirkt wird, so daß zwei weiße Fisolen, von welchen jede eine dieser An-

[1]) Der Einfluß der Größe und der Beschaffenheit des Saatgutes auf die Ernte der Kartoffel.

lagen besitzt, marmorierte F_1 geben können. Die Untersuchung der Farbstoffe ergab, daß die rote Färbung durch wasserlösliche Farbstoffe bedingt wird, die Anthocyane sind, daß der lichtrote mit Alkalien purpurn, der purpurne mit Säuren lichtrot wird, und daß die gelben und schwarzen Farbstoffe in Alkohol und Äther löslich sind.

Schiemann, E. Genetische Studien an Gerste. I. Zur Frage der Brüchigkeit der Gerste. (Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre XXVI, 1921. S. 109—143.) Das Verhalten von Brüchigkeit zur Nichtbrüchigkeit bei Gerste ist durch v. Ubisch aufgeklärt worden und die von ihr vorgenommenen Bastardierungen führten sie zu der Annahme von zwei Anlagen für Brüchigkeit: B und R, welche in der Wildgerste Hordeum spontaneum vorhanden sind, während Kulturgersten die eine oder die andere dieser Anlagen nicht besitzen. Es kann so, bei Bastardierung, das Zusammentreffen der beiden Anlagen, von denen eine solche Kulturgerste die eine, die andere die zweite besitzt, wieder Brüchigkeit geben, während die verwendeten bastardierten Formen beide nicht brüchig sind. In solchem Falle spaltet dann F_2 nach 9 brüchig : 7 nicht brüchig, während bei der ersterwähnten Bastardierung von Hordeum spontaneum mit einer Kulturgerste eine Spaltung von 3 brüchig : 1 nicht brüchig sich ergibt. Schiemann erhielt nun nur bei der Bastardierung Hordeum spontaneum $\times$ 6 zeilige Kapuzengerste ein Verhalten, welches dem eben erwähnten entspricht. Die übrigen Bastardierungen gaben abweichende Spaltungszahlen, welche genetische Grundlagen haben müssen, sich nicht durch Modifikabilität erklären lassen und zur Annahme einer bei Brüchigkeit komplizierten Veranlagung führen. Die Spaltungen in F_3 und F_4 bei der Bastardierung Hordeum spontaneum $\times$ 6 zeilige nackte Gerste gaben dabei wieder andere Zahlen als die Bastardierung je einer dieser Gersten mit anderen Gerstenformen. Es müssen bei den Kulturgersten Hemmungsanlagen für die eine und die andere Anlage für Brüchigkeit angenommen werden, die Hordeum spontaneum nicht besitzt, und eine weitere Anlage für Brüchigkeit, die bei Hordeum spontaneum nicht vorhanden ist. Die Untersuchungen sollen fortgeführt werden, um volle Klarheit zu schaffen.

Schiemann, E. Fremd- und Selbstbefruchtung bei Bohnen nach Ausleseversuchen. (Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre XXV, 1921, S. 232—251.) An Beobachtungen von Lenz, die am gleichen Orte S. 222 mitgeteilt werden und häufigeres Vorkommen von Bastardierungen zwischen Formen von Phaseolus vulgaris untereinander und von Phaseolus vulgaris mit Phaseolus multiflorus betreffen, knüpft Verfasserin die Mitteilung ihrer Beobachtungen an. Diese betreffen auch wieder Buschfisole und Feuerfisole, die auch mit dem Namen Bohnen belegt werden, der so leicht zu Verwechslungen mit der Ackerbohne, Vicia Faba, führt. Die Unter-

suchungen führen zu dem Schluß, den auch Emerson und Mayer-Gmelin gezogen haben, daß Fremdbefruchtung bei Fisole häufiger ist, als man dies gewöhnlich annimmt. Sie sind von besonderem Interesse durch den Hinweis auf die grundlegenden Versuche Johannsens über das Verhalten von Auslese in Populationen und reinen Linien, die mit der Prinzeßfisole durchgeführt worden sind. Auf diese Bedeutung weist auch Lenz hin, der gleich Schiemann es in dieser Beziehung als wünschenswert bezeichnet, festzustellen, ob an einzelnen Orten, im Falle in dem Versuchsgarten Johannsens, der Insektenbesuch bei Fisole reger oder geringer ist, und ob Sortenverschiedenheiten bei der Neigung, Fremdbefruchtung eintreten zu lassen, vorhanden sind, im Falle, ob speziell solche bei der Prinzeßfisole vorhanden sind. (Referent meint, daß die Ergebnisse Johannsens durch Fremdbefruchtung zwischen den Linien jedenfalls nicht erheblich gestört worden sein konnten, da sonst eben die reinen Linien sich schließlich so wie die Population hätten verhalten müssen. — Referent möchte auch heute, nach den Angaben von Emerson, Mayer-Gmelin und der vorliegenden Arbeit sowie den eigenen Beobachtungen, bei der Ansicht bleiben, daß die Zahl der Bastardierungen meist eine sehr kleine ist, eine Ansicht, zu welcher auch Shaw 1918 wieder kam. Bei den umfangreichen Versuchen von Mayer-Gmelin wurden 1916 z. B. 0, 0,3—2,2, 1917 0,3— 0,7 % Bastardierungen gefunden, was man doch als sehr kleine Zahl Bastarde bezeichnen kann. Forderung nach Isolierung ist allerdings von ihm bei Besprechung der Befruchtungsverhältnisse nicht erhoben worden, sie geht aber aus den Erörterungen bei Bastardierung hervor, für wissenschaftliche Versuche, auch ohne Erwähnung, aus den mitgeteilten Zahlen.)

Seeliger, R. Über die Ringdichte als Auslesemerkmal bei der Zuckerrübe. (Mitt. a. d. biolog. Reichsanstalt Heft 18, S. 64—68.) Verfasser erblickt die Bedeutung der Ringdichte als Auslesemerkmal darin, daß sich durch sie eine bestimmte strukturelle Beschaffenheit des Rübenkörpers fassen läßt, und empfiehlt die Ringdichte $\left(\frac{\text{Ringzahl}}{\text{Halbmesser}}\right)$ der Rübe als selektives Merkmal zur Ergänzung der Polarisationszahl, um dadurch 1. die Einheitlichkeit einer Sorte hinsichtlich einer bestimmten mittleren Ringdichte zu erhöhen und 2. den absoluten Betrag der Ringdichte zu verändern. Jedenfalls ist die Ringdichte, deren zahlenmäßige Bestimmung schnell und ohne Schwierigkeit ausgeführt werden kann, das einzige anatomische Merkmal, das auf eine Berücksichtigung in der Praxis rechnen könnte und — wenn deren Vererblichkeitsverhältnisse erst ermittelt sind — sich als geeignet erweisen dürfte, die Einheitlichkeit eines Rübenmaterials zu erweisen und weiter die Beziehung zwischen Trockensubstanz und Wassergehalt innerhalb des Wurzelkörpers individuell festzulegen

und damit auch in diesem Sinne einen züchterischen Selektionsfaktor abzugeben.
Pl.-Epp.

Sirks, M. Erfelijkheids- end Selectie onderzoekingen bij Vicia Soorten. I. De Navelkleur van Vicia Faba[1]). (Genetica II, 1920, S. 193—199.) Die Versuche wurden 1918 an dem Institut für Pflanzenzüchtung zu Wageningen begonnen. 43 Pflanzen verschiedener Sorten der großen Ackerbohne wurden vor der Blüte eingeschlossen, über 200 ließ man frei abblühen. Von den eingeschlossenen Pflanzen lieferten 20 rein schwarznabelige Nachkommenschaften und 10 rein weißnabelige Nachkommenschaften. Die 13 Pflanzen mit gespaltener Nachkommenschaft brachten 158 schwarz- und 59 weißnabelige Pflanzen, so daß schwarzer Nabel als dominierend zu betrachten ist, mit Spaltung in F_2, in 3 : 1. Von den frei nebeneinander abgeblühten Pflanzen gaben nur wenige reine Vererbung oder 3 : 1-Spaltung, weißnabelige Pflanzen gaben auch einige schwarznabelige in ihrer Nachkommenschaft, so daß auf eine starke Bastardierung bei Freiabblühen geschlossen werden kann.

Sirks, M. Prae Mendelistisk Erfelijkheitstheorie[2]). (Genetica II, 1920, S. 323—345.) 1895 hat Yves Delage eine Übersicht über die Theorien über Vererbung gegeben. Seither ist durch Mendels Forschung die Frage mehr von den theoretischen Betrachtungen auf das Gebiet der Versuche hinübergeleitet worden. Sirks hat nun einen Überblick über die allmähliche Entwicklung der Theorie gegeben. Er beginnt dabei mit Aristoteles und Hippokrates, über deren Auffassung uns Johannsen neue Gesichtspunkte eröffnet hat, kommt dann gleich mit einem mächtigen Sprung über eine auf diesem Gebiet unfruchtbare Zwischenzeit auf die Forschung des 19. Jahrhunderts: Spencer, Darwin, Haeckel und auf jene, welche sich gegen Darwins Pangenesistheorie wendeten: Brooks, de Vries, Galton, Weißmann. Eingehend befaßte er sich mit Galton — dessen Idee unserer heutigen Auffassung der Vererbungssubstanz als des Bleibenden, des Individuums als der Hülle um das Bleibende entspricht, während sein Gesetz vom Ahnenerbe als falsch erkannt worden ist — und mit Weißmann und gedenkt dann zuletzt der grundlegenden Beeinflussung der Vererbungstheorien durch Mendels Forschung.

Sô, M., and Y. Imai. On the xenia in the barley. (The botanical magazine. Tokyo. XXXII, S. 205—214.) Myazawa hatte bei Gerste Mischung von Körnern verschiedener Farbe in einer Ähre auf vegetative Spaltung zurückgeführt (selber Ort XXX, 1914) und dabei angenommen, daß der Farbstoff in Fruchthülle und Samenhaut

[1]) Die Nabelfärbung bei Vicia Faba.
[2]) Vormendelsche Vererbungstheorien.

sitzt. Nach Brown findet er sich aber in den Aleuronzellen, und die Erscheinung ist als Xenienbildung zu erklären, bei welcher Blau dominiert. Bastardierung zwischen blaukörnigen Sorten, wie Sekitoru, und weißlich gelbkörnigen, wie Shiro mugi, gaben an F_1-Pflanzen (F_2-Samengeneration) bei neun Individuen mit zusammen 21 Ähren 412 blaue und 185 weißlichgelbe Körner, bei der reziproken Bastardierung der beiden genannten Formen 138 blaue und 51 gelbe. Ähnliche Zahlen, die 3 : 1 entsprechen, bei anderen Gerstenformen.

Sylven, Nils. Om själv och korsbefruktning hos rapsen[1]. (Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1920, S. 225—244, 11 Abb., schwedisch.) Im Herbste 1918 fing man in Svalöf mit Züchtung von Winterraps an. Die Züchtung wurde durch Individualauslese betrieben; die Mutterpflanzen waren von einem größeren Rapsfelde in der Nähe von Malmö (Schonen) gesammelt worden, wo dieselben in einem geschlossenen Bestand aufgewachsen und zur Blühzeit dicht umgeben waren von Pflanzen, die ein vom botanischen Gesichtspunkt aus betrachtet ziemlich verschiedenartiges Aussehen hatten. Trotzdem konnte man bei fast all den aufgezogenen Pedigreepflanzen eine auffallende Ähnlichkeit betreffs fast aller dem Raps zugeschriebenen Eigenschaften feststellen. Eine nähere Untersuchung verschiedener Linien und eine eingehende blütenbiologische Analyse zeigte unzweideutig eine in großem Umfange vorkommende Selbstbefruchtung. Daß Selbstbefruchtung vorkommt, ja geradezu die überwiegende Befruchtungsform beim Raps sein muß, ist ja sowohl von Fruwirth wie auch von Rümker angenommen worden. Da der Verfasser erst, nachdem der Aufsatz im Druck erschienen, Rümkers Arbeit kennen lernte, hat er dieselbe nicht zitieren können. Nähere Untersuchung über die Selbstbefruchtung und deren Zusammenhang mit der Blütenbiologie sind vorher nicht ausgeführt worden. Bei den Nachkommenschaften vom Jahre 1918/19 wurde Gleichförmigkeit und Übereinstimmung mit der Mutterpflanze in folgenden Eigenschaften festgestellt: Farbe (mit oder ohne Anthocyan), Vegetationsdauer, Stengelhöhe, Halmfestigkeit, Typen des Blütenstandes, Blütenfarbe, Schotentypus, Refloration (Neigung zur Bildung neuer Blütensprossen nach vollendetem ersten Blühen); bei den im Jahre 1919 neu aufgezogenen Linien konnte schon im Herbst eine ähnliche Konstanz im Blattypus festgestellt werden. Drei Linien mit ausgeprägt heller Schotenfarbe bei der Mutterpflanze zeigten schon zeitig im Frühjahr durchgehend eine hellrote Farbe. Für zwei von diesen wurde der Prozentanteil von Pflanzen ohne oder mit Anthocyan ausgerechnet, die Prozentzahlen der fraglichen Pflanzen waren resp.: 94.1 — 5.9 und 83.1 — 16.9. Linien aus Mutterpflanzen mit anthocyan-

[1] Über Selbst- und Fremdbefruchtung beim Rapse.

farbigen Schoten zeigten folgende Prozentzahl von Pflanzen mit und ohne deutliche Anthocyanfarbe in den Schoten: 100 — 0, 91,7 — 8,3, 89,1 — 10,9; 63,7 — 37,3 und 61,2 — 38,8, die beiden letzteren der geringeren Anzahl Linien mit weniger guter Farbenkonstanz angehörend. Was die Vegetationsdauer betrifft, konnte eine große Gleichförmigkeit bei allen Linien konstatiert werden. Ebenso was die Stengelhöhe, Halmfestigkeit, Typus des Blütenstandes, Schotentypus und die Refloration betrifft. Die Blütenfarbe war bei allen Linien, mit Ausnahme von einer, durchgehend zitronengelb, die einzige Linie, bei welcher eine Ungleichförmigkeit in bezug auf die Blütenfarbe konstatiert werden konnte, zeigte unter Hunderten von zitronengelben Individuen 16 Pflanzen mit rotgelben Blumen. Eine Linie aus der Mutterpflanze mit aufwärts schwach verdrehter (tordierter) Sproßachse gab 78,7 % Pflanzen von verdrehtem Typus und 21,3 % dem Aussehen nach normale.

Die Rapsversuche von 1919/20 bestätigten vollständig die früheren Erfahrungen, die man bezüglich der Gleichförmigkeit des Rapses gemacht. Bei den meisten der interessanteren Formentypen hatte man im Frühjahr 1919 Isolierungen ausgeführt, und bei der Herbstaussaat wurden sowohl isolierte als auch nicht isolierte Samen ausgesät. Sollten nun aus dem isolierten Samen gleichförmige Nachkommen, aus dem nicht isolierten dagegen ungleichförmige entstehen, so war ja hier eine Möglichkeit vorhanden, Ziffern für den Anteil der natürlichen Bastardierung zu erhalten. Wenn rein grüne Mutterpflanzen ohne Spur von Anthocyanfarbe isoliert wurden, erhielt man aus dem isolierten Samen eine vollständig gleichförmige, rein grüne Nachkommenschaft, aus dem nicht isolierten eine überwiegend rein grüne solche; das Vorkommen von mehr oder weniger stark anthocyanfarbigen Individuen innerhalb der Kulturen der nicht isolierten Samen deutete in den meisten Fällen auf eine spontane Bastardierung hin. In den Fällen, wo grüne Formentypen in Reihen angebaut wurden, umgeben von Typen anderer vegetativer Farben, wurde der von der Anthocyanfarbe angegebene Anteil Bastarde bei den Pflanzen innerhalb der „grünen“ Reihen ungemein niedrig; am niedrigsten war 0 %, am höchsten 8,4 %. Die rücksichtlich der Blütenfarbe abweichenden Rapstypen gaben während des Sommers 1920 vielleicht die besten Ziffern, um die Rolle und den Umfang der Fremdbefruchtung des Rapses näher zu erklären. Die Bastardierungsversuche von 1919 zeigten, daß bei Bastardierungen zwischen Individuen mit einerseits zitronengelben Blüten, anderseits rotgelben oder weißgelben, die zitronengelbe Blütenfarbe in beiden Fällen vorherrschend auftrat. Isolierte Samen von Individuen, dem einen oder anderen abweichenden Blütenfarbentypus angehörend, gaben in jedem Fall eine die Blütenfarbe betreffend gleichförmige Nachkommenschaft, und zwar

aus rotgelben Mutterpflanzen rotgelbe, aus weißgelben durch und durch gleiche weißgelbe Nachkommen. Als man in acht Fällen die Nachkommenschaft von nicht isolierten rotgelben Pflanzen näher untersuchte, zeigte sich, daß zitronengelbe Pflanzen innerhalb sämtlicher acht Linien auftraten, und zwar mit dem niedrigsten Satze von 12 % und dem höchsten von 29.7 %. Da die gelbroten Pflanzen von nur zitronengelben umgeben wuchsen, letztere der Blütenfarbe nach homozygotische Pflanzen, so repräsentieren mit aller Wahrscheinlichkeit die erhaltenen Prozente zitronengelb blühender den Anteil natürlicher Bastardierung des in Frage stehenden Falles. Als man in einem Fall die Nachkommen aus einer nicht isolierten weißgelben Mutterpflanze näher untersuchte, fand man, daß zitronengelbe Pflanzen in 22.6 % auftraten; auch hier mußte man also die erhaltene Prozentzahl mit aller Wahrscheinlichkeit als Ausdruck für die ganze natürliche Bastardierung ansehen. — Auch der in den Rapsversuchen vom Jahre 1918/19 erwähnte Formentypus mit oben verdrehter Sproßachse wurde 1919/20 Gegenstand besonderer Untersuchung. Aus isolierten Samen von tordierten Mutterpflanzen erhielt man immer eine Nachkommenschaft von nur tordierten Pflanzen; die aus nicht isolierten Samen erhaltene Nachkommenschaft zeigte stets einen erstaunlich hohen Prozentsatz tordierter Pflanzen, am meisten 99.2 %, am wenigsten 79.9 %.

Stellt man die bis jetzt gewonnenen Erfahrungen, den Anteil natürlicher Bastardierung des Rapses betreffend, zusammen, so ergibt sich daraus, daß auf dem Felde, d. h. da, wo die Möglichkeiten für Bastardierung mit fremden Typen am größten sind, sich der prozentische Anteil Bastarde im allgemeinen auf ungefähr 20 % hält, der geringste war 5.9 %, der höchste 29.7 %. In den meisten der untersuchten Fälle ist die Mutterpflanze nur von abweichenden Pflanzen umgeben aufgewachsen. Sollten diese mit Hinsicht auf die zu studierende Eigenschaft homozygotisch gewesen sein, so können die erhaltenen Prozente mit allem Recht als Ausdruck des Anteils natürlicher Bastardierung aufgefaßt werden. Ganz anders stellt sich jedoch das Verhältnis mit den Pflanzen innerhalb der Pedigreekulturen. Im Sommer 1919, auf welchen die Bastardierungen sich beziehen, wurden sämtliche Rapslinien nebeneinander in Reihen ausgesät. Die einzelnen Pflanzen wurden hier vor allem einer Kreuzbefruchtung unter sich ausgesetzt; innerhalb gleichförmiger und konstanter Linien kann eine derartige Kreuzbefruchtung unmöglich konstatiert werden, weil Kreuzbefruchtung und Selbstbefruchtung eine vollständig gleiche Nachkommenschaft erzeugen. Eine eventuell in die Augen fallende Ungleichförmigkeit der Nachkommenschaft berechtigt also hier nicht dazu, einige Schlußsätze über Kreuzungsmöglichkeiten im allgemeinen zu ziehen. Der wahrgenommene Kreuzungsprozentanteil bei Pflanzen innerhalb einer Linie zeigt allein den Einkreuzungsprozentanteil von gewissem, von der fraglichen

Linieabweichenden Typus, die Kreuzbefruchtung, die eventuell zwischen gleichen Schwesternindividuen innerhalb der Linie stattgefunden hat, ist hier nicht zum Ausdruck gekommen. Der Kreuzungsprozentanteil auf dem freien Felde muß also selbstverständlich größer sein als der Kreuzungsprozentanteil, den man bei Pflanzen innerhalb einer Linie konstatieren kann. Selbst wenn man auch von dem letztgenannten Kreuzungsprozentanteil keine Schlußsätze ziehen kann auf den ganzen natürlichen solchen, so haben doch die Ziffern für diesen ihr großes praktisches Interesse, weil man daraus Anhaltspunkte bekommen kann zur Beurteilung der Gefahr fremder Einmischung bei der Vermehrung von einmal schon erhaltenen Rapssorten. Die Svalöfer Versuche vom Jahre 1919/20 zeigten, daß, wo Rapssorten nebeneinander in Reihen, ohne irgendwelche Abstandsisolierung, ausgesät worden — gewöhnlich von jeder Sorte nur eine Reihe —, eine Bastardierung von fremdem Typus stattgefunden, und zwar zu einem Prozent von — durchschnittlich — nur ungefähr 3 %. Die gefundene Gleichförmigkeit innerhalb der Rapsindividualauslesen muß unwillkürlich den Gedanken auf eine in großem Umfange beim Raps sich vollziehende Selbstbefruchtung führen. Eine nähere blütenbiologische Analyse gab auch die Erklärung für diese Gleichförmigkeit. Die Selbstbefruchtung ist beim Raps unvermeidlich. Gelegenheit zu effektiver Fremdbestäubung scheint sogar ziemlich selten zu sein. Die Selbstbestäubung ist im hohen Grade effektiv, die Selbstfertilität des Rapses läßt nichts zu wünschen übrig. Außerordentlich gute Samenbildung bei ausgeführten Isolierungen zeigt auch, wie günstig die Bedingungen für Selbstbestäubung und Selbstbefruchtung in Wirklichkeit sind.

Der gegebene Bericht über die Gleichförmigkeit des Rapses und ihr Zusammenhang mit dem Blütenbau ist in erster Linie erstattet worden, um zu beweisen, wie groß die Möglichkeiten zu sein scheinen für die Reinzüchtung einer schon einmal erhaltenen Rapssorte, und welch geringer Bastardierungsgefahr man sich eigentlich aussetzt beim Anbau von ungleichen Rapssorten, selbst bei geringerem Abstand. Autoreferat.

Tornau. Ein Beitrag zur Frage erblicher Beeinflussung durch äußere Verhältnisse. (Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung 1921, S. 121—127.) Für den Versuch wurde von einem Düngungsversuch, der auf dem Göttinger Versuchsfeld lauft, Saatgut von Erbsen (Göttinger Viktoria) und Gerste (Pfauen) genommen. Bei dem Düngungsversuch war das ursprüngliche Saatgut in zwei Teile geteilt und die eine Hälfte auf die gedüngte, die andere Hälfte auf die ungedüngte Abteilung gebracht worden. Auf jeder Abteilung wurde weiterhin nur auf derselben gewonnenes Saatgut benützt. Beide Pflanzen sind fast ausschließlich Selbstbefruchter, so daß geschlechtliche Vermischung innerhalb der beiden Populationen sehr unwahrscheinlich ist. Ver-

gleichsanbau wurde nach 16 Jahren auf gedüngtem wie ungedüngtem Boden durchgeführt. Es ließ sich nach der 16jährigen, einerseits reichen Ernährung, andererseits armen bei Viktoria-Erbse weder bei Topf- noch Freilandversuchen ein erblicher Einfluß der äußeren Verhältnisse erkennen, bei Pfauengerste eine Überlegenheit des Saatgutes von 16jähriger Starkdüngung nur bei dem Vergleich auf ungedüngtem Boden. Sie wird als Nachwirkung oder Übertragung erklärt, so daß auf einen erblichen Einfluß der äußeren Verhältnisse nichts hinweist. Trotz der großen Einheitlichkeit des verwendeten Materials und der Einheitlichkeit der Ergebnisse will Verfasser aber keine allgemeinen Schlüsse ziehen.

Tschermak, E. Beiträge zur Vervollkommnung der Technik der Bastardierungszüchtung der vier Hauptgetreidearten. (Z. f. Pflanzenzücht. VIII, 1921, S. 1.)

Venkataraman, T. S. A few hints on labelling in experimental stations[1]). (Agr. Jour. of India, vol. XV, 1920, pp. 45—50.)

Papier oder Kartonstücke, die in Paraffin getaucht wurden, werden zu Bezeichnungen im Freien empfohlen. Howard.

Westermeier, K. Das Blattgrün als neuer Faktor in der Pflanzenzüchtung. (Z. f. Pflanzenzücht. VIII, 1921, S. 14.)

Wettstein, R. Die Verwertung der Mendelschen Spaltungsgesetze für die Deutung von Artbastarden. (Z. f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre. XXIII, 1920, S. 200—206.) Es wird darauf verwiesen, daß in der Erziehung von F_2-Nachkommen von Bastarden, die ja nur bei genügender Fruchtbarkeit mit entsprechender Individuenzahl möglich ist, ein Mittel gegeben ist, um die Abstammung solcher Bastarde festzustellen, deren Eltern unbekannt sind. Verfasser kam bei zwei Fällen zu einem Ergebnis und bespricht in der Arbeit einen dieser Fälle. Bei der Gartenaurikel nahm Kerner die Entstehung durch Bastardierung von P. Auricula mit P. hirsutus an, deren Bastard P. pubescens Jacq. genannt wird. Spaltende Individuen der Gartenaurikel gaben in den Versuchen bei Selbstbefruchtung eine so formenreiche Nachkommenschaft, wie sie bei anderen spaltenden Artbastarden festgestellt worden ist, auch Formen, die den als Eltern vermuteten Formen, also der P. Auricula und der P. hirsutus, entsprechen, so daß die von Kerner angenommene Entstehungsart der Gartenaurikel bestätigt wird. Gewisse quantitative Unterschiede zwischen der Gartenaurikel P. hortensis und dem Bastard P. pubescens bedürfen noch der Aufklärung.

Woodhouse, E. J., Basu, S. K., and C. S. Taylor. The distinguishing characters of Sugarcanes cultivated at

[1]) Einige Winke über Etikettierung auf Versuchsstationen.

Sabour[1]). (Mem. of the Dept. of Agr. in India, Botanical Series, vol. VIII, 1915, pp. 107—153.)

Die Arbeit verfolgt gleichen Zweck wie jene Barbers (s. oben), zieht aber die Formen Bengals heran, die zu Sabour in reinen Linien gezogen wurden. Howard.

Yamaguchi, Y. Über die Beziehungen der Aufblühzeit und des Sitzes der Blüte am Rispenast zum Korngewicht des Reises. (Bericht des Ohara-Institutes für landwirtschaftliche Forschungen I, 1919, S. 451—517, 35 Textfiguren.) Die von Akemine und Fruwirth über die Aufeinanderfolge im Blühen innerhalb einer Rispe gemachten Äußerungen werden bestätigt; der Verfasser geht aber in weitere interessante Einzelheiten ein, da die erwähnten Äußerungen nur das allgemeine Verhalten treffen. Die einzelnen Äste der Rispe folgen einander im Blühen von oben nach unten. Innerhalb eines Astes blühten zwar auch die obersten Blüten zuerst auf, dann folgen aber die an diesem Ast zu unterst sitzenden, und hierauf schreitet das Blühen von unten nach oben zu fort. Auch die Äußerung Akemines, daß die früher sich öffnenden Blüten gewöhnlich schwerere Körner erzeugen, und jene Fruwirths über die Verteilung der Kornschwere in der Rispe wird bestätigt, aber auch sie ist zu allgemein gehalten. Das schwerste Korn in der Rispe und innerhalb eines Astes findet sich meist in einer am zweiten bis dritten oder noch späteren Blühtag aufgeblühten Blüte, selten in einer am ersten Tage aufgeblühten. Eher ist das bei den Spelzen der Fall. Das durchschnittliche Gewicht eines Kornes bei an einem Tag aufgeblühten Blüten geht mit der Aufblühzeit annähernd parallel, aber nicht so ausgesprochen wie das durchschnittliche Gewicht der Spelzen. Das schwerste Korn eines Astes befindet sich an dritter, vierter, fünfter und sechster Stelle von oben ab, die schwersten Spelzen an erster, fünfter und sechster. Ähnlich verhält sich das höchste Durchschnittsgewicht einer bestimmten Stelle am Ast. Die durchschnittlichen Gewichte der Körner einer bestimmten Sitzstelle an einem Ast gehen gewöhnlich parallel mit der durchschnittlichen Blühfolge an dem Ast. Dagegen gehen die durchschnittlichen Korngewichte ganzer Äste nicht parallel mit der durchschnittlichen Blühzeit ganzer Äste. Wurde die Entwicklung der Rispe verfolgt, so zeigte sich eine Übereinstimmung der jüngeren Stadien der Entwicklung der Spelzen mit der theoretischen Blühfolge, wie sie sich aus der Kombination der Blühfolge der Äste und der Blühfolge innerhalb eines Astes ergibt. Warum die ausgewachsenen Spelzen und die Früchte an den oberen Ästen und am ersten Sitz eines Astes dann zurückbleiben, bleibt zu erforschen.

[1]) Die unterscheidenden Eigenschaften von Zuckerrohrformen, die zu Sabour gebaut wurden.

Yamaguchi, Y. Beitrag zur Kenntnis der Xenien bei Oryza sativa. (The botanical magazine, Tokyo, XXXII, 1918, S. 83—90.) Die Beschaffenheit des Endosperms von gewöhnlichem Reis dominiert nicht vollständig über jene des Klebreises, wie man bisher annahm. Untersuchungen, die bei F_2 einer Bastardierung gewöhnlicher Reis × Klebreis und der reziproken Bastardierung makro- und mikrochemisch durch Jodreaktion vorgenommen wurden, ließen nämlich die Körner von gewöhnlichem Reis und von Klebreis von heterozygotischen Körnern unterscheiden. F_2- und F_3-Generation soll noch untersucht werden.

Zade. Züchtung auf Halmfestigkeit. (Fühlings Landw. Z. 1920, S. 449—457.) Die Halmfestigkeit wurde auf der Versuchswirtschaft Leipzig-Probstheida zwei Jahre lang nacheinander mit dem Kraus'schen Apparat bei Winterweizen Criewener 104 und General von Stocken je im grünen und trockenen Zustand festgestellt, und zwar im grünen Zustand während Blüte und Milchreife, je immer am selben Halm, und zwar am Haupthalm. Blühende Halme waren weniger steif als milchreife, strohige etwa so wie milchreife. Da strohige Halme annähernd die gleichen Ergebnisse lieferten wie grüne, kann die Ermittlung mit dem Apparat von Kraus auch bei Stroh vorgenommen werden. Die Ermittlungen mit dem Apparat von Kraus geben sicherere Zahlen als jene mit dem Holdefleiß'schen. Prüfungen der Halmfestigkeit einzelner Pflanzen müssen immer mit Leistungsprüfungen der Nachkommenschaften einhergehen, bei welcher Apparate umgangen werden können.

2. Bücherbesprechungen [1]).

Baur, E. Die wissenschaftlichen Grundlagen der Pflanzenzüchtung, ein Lehrbuch für Landwirte, Gärtner und Forstleute. (Berlin, Borntraeger 1921, 115 Seiten, 6 Tafeln, 11 Abbildungen, Oktav, Preis M. 30.—) Baur vertritt die Ansicht, daß die Naturwissenschaften dem studierenden Landwirt nicht durch die allgemeinen Vorlesungen geboten werden sollen, sondern daß für ihn besondere Vorlesungen mit ausgewählten Stoffen gelesen werden sollen, daß ebenso auch Lehrbücher mit für ihn zugeschnittenen Stoffen geschaffen werden sollen. Letztere Erwägung hat ihn zu dem vorliegenden Buch veranlaßt, und da es bekanntlich weit schwieriger ist, ein kurz gefaßtes Buch gut zu schreiben, als ein eingehenderes, so war Baur der richtige Mann als Verfasser. Das Buch bringt im ersten Abschnitt Ausführungen über Variabilität im weiteren Sinn, im zweiten

[1]) Nur Werke, von welchen ein Exemplar vom Autor oder vom Verleger eingesendet wurde, und deren Inhalt mit Pflanzenzüchtung in Beziehung steht, gelangen zur Besprechung.

solche über die Fortpflanzungsvorgänge und bietet im dritten eine „Allgemeine Züchtungslehre“. Diese wird hier in Form einer Sammlung von Beispielen für die Durchführung der Züchtung einzelner Pflanzen gegeben, und es werden dabei neben landwirtschaftlichen auch gärtnerische und forstliche herangezogen. Die Vererbung wird nicht gesondert behandelt, sondern die Erscheinungen derselben in den anderen Abschnitten mit dargestellt, so daß selbst das Sachregister das Wort Vererbung nicht enthält. Sehr erwünscht wäre es bei einer folgenden Auflage, wenn die in der Lehre von der Pflanzenzüchtung bisher verwendeten Bezeichnungen auch angewendet würden. Es ist ja von geringer Bedeutung, ob man Kreuzung oder Bastardierung sagt, aber die Begriffe Auslesesaatgut, Absaat, Nachkommenschaft, die Unterscheidungen zwischen Züchtungsarten und Auslesearten sollten benutzt werden. Wie vielseitig wird z. B. die Bezeichnung Familie, die der Autor zwar richtig verwendet, in der züchterischen Praxis noch angewendet. (Siehe dazu Referat Roemer in diesem Heft.) Eine Einheitlichkeit ist nun eher zu erzielen, wenn die Lehrbücher einheitlich vorgehen. In den Beispielen kommen auch neue Gesichtspunkte für die Durchführung der Züchtung zur Geltung.

Boerger, A. Sieben La-Plata-Jahre. Arbeitsbericht und wirtschaftlicher Ausblick auf die Weltkornkammer am Rio de La Plata. (Berlin 1921, Paul Parey, 447 S., 60 Abb. auf 30 Taf., 3 Kartenbeilagen, geb. M. 45.—.) Beim Lesen des Buches erinnert man sich etwas an Eyths Schilderungen seines Wirkens in Ägypten. Der Verfasser war ausgesandt worden, um Pflanzenzüchtung im Lande zu schaffen, und berichtet über die allmähliche Entwicklung seiner Arbeiten und ihren Erfolg. Außerdem erörtert er auch die Möglichkeit der Versorgung anderer Länder mit La-Plata-Getreide, die er nicht hoch einschätzt. Endlich kommt er in einem allgemeinen Teil auf viele mehr oder minder mit dem Hauptgegenstand des Buches zusammenhängende Dinge und entpuppt sich dabei, wie an anderer Stelle des Buches, als einer der leider immer selteneren Idealisten. Der hier in Frage kommende Gegenstand, Pflanzenzüchtung, wird in Abschnitt A, VII: „Unser Wirtschaftsproblem und die Pflanzenzüchtung“ vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet, während die technische Seite besonders im Abschnitt B, VII zur Erörterung gelangt. Von allgemeinem Interesse ist das, mit Ausnahme vielleicht der Hannagerste, einiger frühreifer Weizen und der Hartweizen, fast vollständige Versagen der eingeführten europäischen Getreide, — dann der, bei der dortigen Kultur und unter dem dortigen, ganz von dem mitteleuropäischen abweichenden Klima, schon nach der ersten Ernte eintretende vollständige Rückgang der Kartoffelsorten, der ständigen Saatgutwechsel nötig macht, an dem auch Mitteleuropa teilnehmen könnte, — die guten Erfahrungen, die der Verfasser mit einer Form

des sonst wenig geschätzten Springleins machte, und — das Vorführen einer Maisform, deren Bitterstoff die Heuschrecke vollständig abhält.

Man weiß, daß Nordamerika für Unterrichts- und Versuchswesen auf dem Gebiete der Landwirtschaft eine offene Hand hat, es wird aber überraschen, daß selbst ein so kleiner Staat wie Uruguay für die Errichtung dreier landwirtschaftlicher Versuchsstationen 3 480 000 Friedensmark auswerfen konnte und außerdem die landwirtschaftliche Hochschule in Montevideo und unter anderem auch die Pflanzenzuchtanstalt La Estanzuela schuf. Wer einige Mußestunden hat und diese dem Lesen des Buches widmet, wird diese gut angebracht finden, wenn er auch für Dinge Interesse hat, deren Kenntnis nicht zur Ausübung der Berufsarbeit notwendig ist, und die Denkungsart eines anderen, der zielbewußte Arbeit geleistet hat, kennen lernen will.

Schindler, F. Handbuch des Getreidebaus. (2. Aufl., Großoktav, Parey, Berlin 1920, geb. Preis M. 50.40) Das Buch hat gegenüber der ersten, 1908 erschienenen Auflage in allen Teilen wesentliche Änderungen erfahren, und es mußte dabei auch eine Erweiterung des Inhalts vorgenommen werden. Es war notwendig, die weiteren Erfahrungen mit Sorten zu verarbeiten, der vermehrten Anwendung der Trocknung zu gedenken, die Fortschritte der Forschung über die Abstammung des Getreides zu verzeichnen und der Ergebnisse der neuen Arbeiten auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung zu gedenken. Die Pflanzenzüchtung nimmt, so wie schon in der ersten Auflage, auch jetzt einen erheblichen Teil des Raumes ein. Bei den Sorten wurde die Teilung Krzymowskis in Intensiv-, Mediär- und Extensivsorten aufgenommen. Der Darstellung der Sorten ist besondere Aufmerksamkeit gewidmet worden, und es sind sehr gute Habitusbilder für viele derselben gegeben worden. Neu ist ein Abschnitt über Mengkornbau eingeführt worden, der durch neuere Versuche und Arbeiten über diesen Gegenstand angeregt wurde, aber auch der Gebiete gedenkt, in welchen Mengkornbau seit früher Zeit vorbildlich ist. In dem Abschnitt „Allgemeine botanisch-landwirtschaftliche Charakteristik“ haben die Verhältnisse bei Lagerung des Getreides auf dem Felde eine breitere Darstellung erfahren, die durch die Beschäftigung Kraus' mit diesem Gegenstand angeregt worden ist. Der Verfasser hat sich nicht damit begnügt, das neue Tatsachenmaterial dem Buche einzufügen, sondern er hat dasselbe überall auch kritisch beleuchtet und es zu einem abgerundeten Bild verarbeitet. Die Seitenzahl ist von 466 auf 550 angewachsen und die Seiten sind größer geworden. Die sorgfältige Durcharbeitung des Buches im Zusammenhang mit der Erweiterung des Inhalts rechtfertigt vollkommen die Umwandlung des Titels „Der Getreidebau“ in „Handbuch des Getreidebaus“.

Snell, K. Kartoffelsorten. (Arbeiten des Forschungsinstituts für Kartoffelbau. Heft 5, 1921, 79 S., 2 farbige Tafeln, 10 Abb., M. 13.—,

Oktav, Paul Parey.) Die Arbeit ist unter den vom Forschungsinstitut bisher ausgegebenen als eine sehr wertvolle zu bezeichnen. Sie gibt, nach einer Übersicht über die älteren Systematiken der Kartoffel, eine Erörterung über die Kennzeichnung der Knollen und Stauden und bringt dann eine Systematik, welche eine Anzahl von in Deutschland mehr gebauten Sorten umfaßt. Die Ungunst der Zeit brachte es mit sich, daß von einer Zahl weiterer verbreiteter Sorten kein Originalsaatgut erhalten und so keine sichere Beschreibung geliefert werden konnte. Die Arbeit hat von unserem Standpunkt aus betrachtet besonderen Wert nach zwei Richtungen hin: für den Saatenanerkenner und für den Züchter, der daraus lernen kann, wie eine Beschreibung von Neuzüchtung gemacht werden soll. Dabei muß er sich bei Benutzung des Buches bei den Lichttrieben mehr an den Text halten als an das Bild, welches die Triebe sehr stark schematisiert zeigt.

IV.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft für Pflanzenzüchtung — Wien. (Z.)

Am 21. Mai fand im Festsaale der Hochschule für Bodenkultur die 8. ordentliche Generalversammlung der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung statt. Präsident Dr. hon. c. Emanuel Proskowetz, der die noch immer recht beschwerliche Reise aus der Tschechoslovakei nach Wien nicht gescheut hatte, begrüßte die zahlreich erschienenen Mitglieder, besonders diejenigen aus Ungarn, die in erfreulich größerer Zahl anwesend waren, unter ihnen der Vorstand der ungarischen Pflanzenzuchtanstalt Professor Grabner aus Magyaróvár. Dr. Proskowetz dankte dem Rektor der Hochschule für Bodenkultur Professor Dr. Ostermayer für sein Erscheinen sowie für die Überlassung des Festsaales der Hochschule. Professor Ostermayer begrüßte gleichfalls die Versammlung und gab dem Wunsche Ausdruck, daß die „Z", die trotz der kritischen Zeiten so rührig arbeitete, auch weiterhin blühen und gedeihen möge. Professor Dr. Erich Tschermak sowie Professor Dr. Fruwirth wurde für die mühevolle Geschäftsleitung der Gesellschaft besonders gedankt. Sodann erstattete das geschäftsführende Ausschußmitglied Professor Dr. E. Tschermak den Geschäftsbericht:

Die Mitgliederzahl hat erfreulicherweise seit dem vorigen Jahr nicht abgenommen. Das Bundesministerium für Landwirtschaft hat sich veranlaßt gesehen, der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung eine Subvention im Betrage von 5000 Kr. zukommen zu lassen, wofür dem anwesenden Vertreter des Bundesministeriums Herrn Hofrat Professor Dr. Olschowy der Dank ausgesprochen wurde. Die ungeklärten Verhältnisse störten auch bei Bezug der Zeitschrift, da der Mitgliedsbeitrag von 40 Kr., welchen die Mitglieder in Österreich im laufenden

Jahre entrichtet haben, in ein immer ärgeres Mißverhältnis zu dem in Kronen ausgedrückten Preis der Zeitschrift kam, der je nach dem Kursstand verschieden hoch war, zuletzt mit Versendungskosten für ein Jahr **800—1000** Kr. betrug. Da es nicht möglich ist, bei einem derartigen Preise allen Mitgliedern die Zeitschrift weiter zu bieten, mußte der Ausschuß folgenden Antrag auf Änderung der Statuten unterbreiten, der von der Versammlung einstimmig angenommen wurde: Der Jahresbeitrag für ausübende Mitglieder beträgt in Österreich 1000 österr. Kr., in der Tschechoslovakei 200 č. Kr., in Ungarn 500 ungar. Kr., in Jugoslavien 300 jug. Kr. Die Zeitschrift bleibt Organ der Gesellschaft, geht aber nur den ausübenden Mitgliedern zu. Stifter, Gründer und fördernde Mitglieder erhalten nur den Jahresbericht. Der Jahresbeitrag für die fördernden Mitglieder beträgt in Österreich 60 österr. Kr., in der Tschechoslovakei 20 č. Kr., in Ungarn 40 ungar. Kr., in Jugoslavien 25 jug. Kr. Mit dem Verlag Parey-Berlin wurde vereinbart, daß alle Mitglieder, welchen die Zeitschrift für Pflanzenzüchtung nicht von der „Z" zugeht, diese mit zehnprozentiger Ermäßigung des Abonnementbetrages beziehen können.

In das Zuchtbuch erfolgte im abgelaufenen Jahr eine Neueintragung; eine Anmeldung und die Verlängerung einer Eintragung mußte zurückgestellt werden. Das Zuchtbuchzeichen ist auch in der Tschechoslovakei eingetragen.

In Angelegenheiten, welche die Züchtung betreffen, konnte der Ausschuß mehrfach eingreifen; so wurde die Frage der Saatenanerkennung und die Preissätze für Originalsaatgut und weitere Stufen in Graz in Gegenwart des Vertreters des Bundesministeriums Regierungsrat, jetzt Hofrat, Professor Olschowy verhandelt, und Mitglieder des Ausschusses wurden bei den Verhandlungen über die englische Saatgutaktion bei Kartoffeln herangezogen. —

Hierauf hielt Professor Dr. Fruwirth einen sehr interessanten und beifällig aufgenommenen Vortrag über „Befruchtungsverhältnisse und Pflanzenzüchtung", sodann gab Direktor Dr. Claus einen instruktiven Überblick über die Saatzuchtgesellschaft „Planta". Er führte aus, daß die „Planta" eine Gründung der Kriegszeit ist, zuerst dazu bestimmt, den Mangel an Gemüsesamen abzuhelfen. Die bezüglichen Bestrebungen werden von Direktor Frolik geleitet und führten bald zur Inangriffnahme von Züchtungen. Dabei wirkt Inspektor Becker. Nunmehr wird auch die Züchtung landwirtschaftlicher Pflanzen in Angriff genommen, und diese steht gleich dem Vervielfältigungsbau von Züchtungen anderer unter Leitung des Vortragenden. Hauptsitz des Blumen- und Gemüsesamenbaues ist Markgraf Neusiedel (254 ha, 50 ha Zuchtgarten und Versuchsfläche), während die Züchtung von landwirtschaftlichen Pflanzen auf Reuhof (463 ha, 21 ha Zuchtgarten und Versuchsfläche) betrieben wird, die Verviel-

fältigung auf Wolfpassinger Gütern (zusammen 910 ha). Ein moderner Speicher mit 1500 qm Bodenfläche ist soeben auf dem Reuhof fertiggestellt worden. Eine Besprechung der Sorten landwirtschaftlicher Kulturpflanzen, bei welchen Saatgutbau und Züchtung betrieben wird, beschloß den Vortrag. An den Vortrag des Professors Fruwirth schloß sich eine Debatte, die von Professor Tschermak eingeleitet wurde, zunächst über die Befruchtungsverhältnisse bei den Fisolen, bei denen Fremdbestäubung häufiger zu konstatieren ist als vielfach angenommen und sich bei gewissen Sorten auch in Größen-Xenienbildung äußert. Im Zusammenhange mit den Mitteilungen und eigenen Beobachtungen Professor Fruwirths, nach welchen Fremdbestäubungen auch bei den bisher als Selbstbestäubern bezeichneten landwirtschaftlichen Kulturpflanzen beobachtet wurden, berührte Professor Tschermak die Frage, ob nicht schon allein aus diesem Grunde sowie aus vielen anderen rein praktischen Gründen in jedem züchterischen Betriebe auch bei den Selbstbestäubern jährlich fortzusetzende Individualauslese (das sogenannte deutsche Ausleseverfahren) zu fordern sei. Es wurde ferner die Frage aufgeworfen, wie lange eigentlich eine hochgezüchtete Sorte, also eine reine Linie, vermehrt werden darf, um noch als Originalsaatgut in den Handel gebracht zu werden. Professor Tschermak fordert im Interesse einer raschen Orientierung der Anerkennungskommissionen bezüglich der Zuchtbuchführung, daß die Entfernung jeder Linie von der letzten Individualauslese bei jeder Vermehrung zu verzeichnen ist. An der Debatte beteiligte sich auch Hofrat Pammer.

Sonntag, den 22. Mai, fand eine Exkursion nach den Gütern der Samenzucht-A.-G. „Planta" Reuhof und Markgraf Neusiedel statt. Am Reuhofe demonstrierte Direktor Dr. Claus zunächst das Laboratorium, die schönen Neubauten und sodann eine größere Anzahl von Winter- und Sommergetreidezüchtungen, die von der Pflanzenzuchtstation in Groß-Enzersdorf und von der Saatzuchtwirtschaft in Loosdorf als Stämme zur Vermehrung auf Originalsaatgut bezogen wurden sowie einige eigene Züchtungen. Bei einem Gabelfrühstück wurden die zahlreichen Teilnehmer an dieser Exkursion von Herrn Direktor Dr. Claus begrüßt. Um 11 Uhr ging es dann weiter nach eineinviertelstündiger Wagenfahrt nach Markgraf Neusiedel, wo zunächst das Mittagsmahl eingenommen wurde, das der Präsident der „Planta" Geßmann seinen Gästen darbot. Direktor Frolik begrüßte im Namen des Präsidenten der „Planta" die Gäste, worauf der Vizepräsident der „Z", Direktor Schreyvogel, den Dank für die lehrreiche Führung und die gastliche Bewirtung aussprach. Auf die Teilnehmer aus Ungarn, speziell auf Professor Grabner, erhob Professor Fruwirth sein Glas. Für die Mitglieder der „Z" war es äußerst interessant, den sehr rationell eingerichteten und großzügig geplanten Betrieb der

sehr rege arbeitenden Saatzuchtgesellschaft „Planta" kennen zu lernen, die speziell dem Mangel an hochwertigem, in Österreich selbst gezüchtetem Gemüsesaatgut hoffentlich recht bald abhelfen wird. In den Nachmittagsstunden erfolgte die Besichtigung der ausgedehnten gärtnerischen Anlagen, bei welchen Direktor Frolik und Inspektor Becker interessante Aufklärungen über die Gemüse- und Blumenzüchtungen gaben. Lebhafte Beachtung fand die selten gründliche und äußerst übersichtliche Zuchtbuchführung des Herrn Inspektor Becker.

E. Tschermak.

V.

Kleine Mitteilungen.

a) Wissenschaftliche.

Beobachtungen vom Zuchtgarten.

Von **H. A. B. Vestergaard,** Abed, Dänemark.

Im folgenden sollen einige Beobachtungen über Erblichkeitsverhältnisse bei Lupine, Weizen und Gerste mitgeteilt werden.

1. Lupine. Bei schmalblätteriger Lupine (Lupinus angustifolius) treten verschiedene Varianten bezüglich der Farbe der Blüten auf. Neben blaublühenden Individuen trifft man sowohl rot- als weißblühende. In einzelnen Fällen wurden ganz geringe Variationen der Farbenintensität der blauen Formen wahrgenommen; im übrigen konnten aber keine Übergänge zwischen den genannten drei Farben beobachtet werden. Ein Jahr nach dem andern kann man die drei Farbenvarietäten nebeneinander bauen, ohne Änderungen oder spontane Bastardierung zu bemerken.

Eine künstliche Bastardierung läßt sich jedoch sehr leicht bewerkstelligen und mißlingt selten.

Bei den hier beschriebenen Versuchen wurden die drei Farbentypen miteinander bastardiert.

Die Bastardierung weiß × blau ergab in allen Fällen in F_1 nur blaue Bastarde, welche in F_2 blaue und weiße Nachkommen in dem Verhältnis 3 : 1 ausspalteten.

Die Bastardierung rot × blau ergab in allen Fällen — einen Fall ausgenommen, welcher weiter unten besprochen werden soll — in F_1 nur blaue Bastarde, die in F_2 in blaue und rote in dem Verhältnis 3 : 1 spalteten.

Die Kreuzung weiß × rot ergab in allen Fällen in F_1 nur blaue Bastarde, also mit Rücksicht auf die Farben der Eltern eine „Neuheit". In F_2 spalteten die verschiedenen Nachkommengruppen in der nämlichen Weise. Im ganzen erhielt ich 155 blaue, 54 rote und 67 weißblühende Pflanzen, was prozentisch 56,1 % blauen, 19,6 % roten und 24,3 % weißen entspricht, also sehr nahe dem Zahlenverhältnis 9 : 3 : 4.

Aus diesen Beobachtungen muß man den Schluß ziehen, daß die blaue Farbe nur dann hervorkommt, wenn gleichzeitig die Anlage für rote Farbe vorhanden ist, und daß rote Farbe nur dann auftreten kann, wenn die Anlage für rot — nicht aber gleichzeitig jene für blau — besteht. Endlich muß man schließen, daß die bei den Bastardierungen benutzten „weißen" Individuen latente Anlagen für blaue Farbe innegehabt haben (oder vielleicht vielmehr einen basischen Reaktionsfaktor, welcher — mit dem roten Farbstoff in Verbindung gebracht — diesen letzteren in blau umwandelt).

Hiernach sollte B + R (blau + rot) blaue Blüte,
B allein oder B + r (r = nicht-rot) weiße Blüte,
R allein oder R + b (b = nicht-blau) rote Blüte geben.

Sämtliche ausgeführte Bastardierungen und Untersuchungen der Nachkommenschaften in F_2 bestätigten diese Annahmen.

In dem obenerwähnten Fall, wo rot × blau ausnahmsweise nicht allein blaue, sondern auch einen vereinzelten roten Bastard erzeugte, hat es sich herausgestellt, daß die Samen dieser Pflanze (im ganzen 12) wohl zur Keimung kamen, jedoch nicht normale Pflanzen gaben, weil nur die Wurzeln sich normal entwickelten, die Stengel hingegen rudimentär blieben und nicht über die Erdoberfläche heraufkamen. Bei späteren Bastardierungen zwischen rotblühenden und blaublühenden Pflanzen hat sich die genannte Erscheinung nicht wiederholt.

2. Gerste. In einer Linie von zweizeiliger Landgerste No. 867 wurden im Jahre 1916 auf einer Zuchtfeldfläche von 100 m² 7 Pflanzen von mißgestaltetem Aussehen gefunden; die Pflanzen waren sehr augenfällig wegen des steifen, aufrechten Wuchses und des Aufbaues der Ähren, in welchen sämtliche Körner — meistens nur 6—7 — an der Spitze der Ähre dicht gedrängt saßen. Beim Säen der Körner sämtlicher Pflanzen im Jahre 1917 erhielt ich 36 mißgestaltete und 4 anscheinend normale Pflanzen. Im Jahre 1918 wurden 10 Nachkommengruppen der erstgenannten ausgesät; sie ergaben alle nur mißgestaltete Pflanzen, während 2 Nachkommengruppen der letzteren im Verhältnisse 3,35 normale : 1 mißgestalteten spalteten.

Die Monstrosität ist wahrscheinlich auf Mutation in den Geschlechtszellen einer einzelnen Pflanze im Jahre 1914 zurückzuführen. Da die normale Form dominierend war, konnte die Spaltung erst im Jahre 1916 in die Erscheinung treten. —

3. Weizen. Was Weizen betrifft, wurden die Vererbungsverhältnisse bei einer Spelz-ähnlichen, wahrscheinlich als Mutant entstandenen Form untersucht, welche in einer reinen Linie des dem Square-head-Weizen entstammenden „Abed Storaks"-Weizen auftrat. Der genannte Speltoid-Typus wurde als eine einzelne Pflanze

unter 50 normalen Pflanzen der obenerwähnten Linie gefunden. Die Pflanze besaß längere und schlaffere Halme und längere sowie mehr offene und schmälere Ähren als der Elterntyp. Nach Aussaat dieser Form erhielt man das nächste Jahr den Speltoid-Typus : Normaltypus im Verhältnis 1 : 1. Die später mehrere Jahre hindurch wiederholte Auslese und der Bau der Nachkommenschaften hat gezeigt, daß die entstandenen Normaltypen sich vollständig konstant halten, während der Speltoid-Typus stets in dem obigen Verhältnisse 1 : 1 spaltet, und daß in keinem Falle ein konstanter Speltoid-Typus entsteht.

Unter den Nachkommenschaften der Speltoidform ist später eine vereinzelte, sehr kurz- und steifhalmige Form mit besonders dichten Ähren (dem Bingelweizen [Tr. v. compactum] ähnlich) sowie eine unfruchtbare Zwergform erschienen. Endlich mag erwähnt werden, daß der genannte besonders dichtährige Weizen wieder in sämtliche oben erwähnte Typen spaltete, deren gegenseitige Zahlenverhältnisse indessen nicht bestimmt wurden. In einem anderen Fall, wo eine Speltoidform gezüchtet wurde, ist noch ein weiterer Typus, eine begrannte Speltoidform, entstanden.

H. Nilsson-Ehle hat Untersuchungen und Beobachtungen ähnlicher Art wie die hier wiedergegebenen veröffentlicht[1]). Die anormalen Spaltungsverhältnisse werden von ihm auf eine Abschwächung der Geschlechtszellen der Speltoidform zurückgeführt.

Bei genauerem Nachsuchen in Weizenfeldern werden hin und wieder ganz oder teilweise unfruchtbare Pflanzen aufgefunden; solche können von verschiedenen Ursachen herrühren: zu dichtem Bestand, Angriffen von Krankheiten oder von Weizenmücken — oder vererbten Anlagen. Im Jahre 1915 wurde eine Weizenpflanze mit 7 Halmen, aber mit im ganzen nur 56 Körnern (bzw. 6—8 Körnern pro Ähre) gefunden. Die Nachkommenschaft dieser Körner bestand aus 25 unfruchtbaren oder fast unfruchtbaren Individuen und 6 Individuen mit normaler Kernbildung. Von diesen Pflanzen wurden 4 Individuen als neue Linienkulturen behandelt und deren Körner separat ausgesät. Die Nachkommenschaften zeigten sich sehr verschieden, sowohl was die Linien als solche betrifft wie auch in Bezug auf die Individuen innerhalb derselben Linie. — Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß die Unfruchtbarkeit in diesem Falle auf eine mangelhafte Entwicklung der Geschlechtsorgane zurückzuführen ist. Oft fehlte es der Blüte an befruchtungsfähigem Staub, und in einigen Fällen waren auch die Narbe und der Fruchtknoten anormal. Als charakteristisch sei es erwähnt, daß sämtliche nichtbefruchtete Blüten sehr lange (etwas mehr als eine Woche) offen blieben. In

[1]) Botaniska Notiser 1917. S. 305 (Referat Zeitschrift f. Pflanzenzücht. VII, S. 134.)

denjenigen Fällen, wo eine Befruchtung stattgefunden hat, scheint dieselbe meistens durch eine Fremdbefruchtung mittels Staub aus dem übrigen Bestand normaler Pflanzen auf dem Weizenfelde bewirkt worden zu sein.

Die histologische Beschaffenheit des Wurzelkörpers der Beta-Rüben im Sinne züchterischer Auslese.

Von Dr. **H. Plahn**-Aschersleben.

Die histologische Beschaffenheit des Rübenkörpers hinsichtlich seiner Zusammensetzung aus Trockensubstanz und Wasser verlangt (innerhalb der züchterischen Praxis) eine Bewertung, die, vielfach unabhängig von der konkreten Gewichtszahl, durchaus individuell zu betrachten ist und das absolute Wurzelgewicht jedenfalls davon abhängig machen sollte, wie sich Trockensubstanz und Wasser gegenseitig einstellen. Zwischen leichten und schweren Rüben können in diesem Sinne, das heißt soweit es sich um vererbliche Werte handelt, selbst innerhalb der Familie, keine festen Grenzen gezogen werden.

Dieser Gesichtspunkt ist gerade in der heutigen Zeit, da man nach einer Rübe verlangt, die in wirtschaftlicher Hinsicht vermöge ihrer vegetativen Abfallstoffe, vornehmlich also durch ihren Wuchs, mehr als bisher neben ihrem alten Verwendungszweck der ökonomischen Nutznießung und der tierischen Ernährung in weitestem Maße dienstbar gemacht werden könne, von wesentlicher Bedeutung. Die züchterischen Bestrebungen müssen in rigorosester Weise darauf gerichtet sein, eine Rübe zu gewinnen, die nicht nur die höchste Massenernte und damit dann auch den höchsten Zuckergehalt von der Flächeneinheit gewährleistet, sondern die (darüber hinaus) auch individuell in sich selbst den relativ höchsten Zuckergehalt mit dem relativ höchsten Wurzelgewicht vereinigt. Daß dies realiter nach den bisherigen Erfahrungen nicht vereinbar zu sein scheint, darf uns natürlich nicht hindern, dies in idealer Hinsicht dennoch zu erstreben.

Die Zuchtrichtung der Zuckerrübe unterscheidet sich hier wesentlich von derjenigen der Futterrübe. Denn wenn bei dieser die Wertzahl regiert und der Ertrag von der Flächeneinheit (neben Haltbarkeit usw.) das allein Ausschlaggebende für die Sorte und innerhalb dieser dann wieder für den einzelnen Stamm ist, so verlangt jene nach einem Wertmesser, der zunächst und zumeist, gewissermaßen in minutiöser Sachlichkeit, auf die Individualität und deren Gehaltsstufe zum annähernden Mittel der jeweiligen Stammwerte, die sich

dann allerdings auch wieder in gerechter Kompensation zum Gesamtwert einstellen müssen, gerichtet ist.

Das Hauptmoment nun, das man als der Vereinigung von Qualität und Quantität entgegenstehend betrachtet, wird in dem negativ korrelativen Verhalten von Wurzelgewicht zum Zuckergehalt erblickt, trotzdem zwischen den genannten Eigenschaften eine wirkliche Korrelation nicht besteht, sondern (und dies auch wieder nur innerhalb größerer Durchschnittswerte) lediglich nur von einer gewissen Symplasie (koordinierten Abhängigkeit) die Rede sein kann. Die Verhältnisse liegen hier ähnlich wie beim spezifischen Gewicht (den sogenannten Salzspindelungen), wo ebenfalls in den Mittelzahlen eine deutliche Wechselwirkung zwischen Zuckergehalt und Wurzelgewicht hervortritt.

v. Rümker hat seinerzeit nach dieser Richtung (Abhängigkeit des Polarisationszuckers vom Wurzelgewicht) an etwa 100 000 Zuckerrüben feststellen können, daß die Zuckerabnahme für je 50 g

bei einer Gewichtsumgrenzung von 500— 750 g = 0,106 %,
„ 751—1050 „ = 0,146 %,
„ 1051—1300 „ = 0,196 %,

im Durchschnitt also für je 50 g Rübengewicht = 0,148 % Zuckerabnahme beträgt, gleichzeitig aber auch davor gewarnt, aus diesen Resultaten weitere Schlußfolgerungen zu ziehen oder gar Gesetzmäßigkeiten daraus abzuleiten, da in anderen Jahren unter dem Einfluß der jeweiligen Witterungsverhältnisse oftmals ganz gegenteilige Zahlen zu beobachten wären.

Nun tritt diese Abhängigkeit innerhalb einzelner, mehr oder weniger umfangreicher Stämme jedoch vielfach in so charakteristischen Abstufungen auf, daß im komperativen Vergleich hier ein gewisser, wenn schließlich auch mehr sekundärer, Wert erkennbar wird, der jedoch, zumal bei Extremen, immerhin nicht unwesentliche Schlußfolgerungen auf die Wüchsigkeit unter gewissen Vegetationsbedingungen zuläßt. Je enger hierbei die einzelnen Gewichtsklassen gestellt sind, desto allmählicher findet natürlich auch die gegensinnige Steigerung statt, wie umgekehrt, wobei sich dann jedoch ganz allgemein wieder die v. Rümkersche Beobachtung der stärkeren Zuckerabnahme in den höheren Gewichtsklassen bestätigt.

Nachstehend führe ich einige Zahlen aus meiner letzten Selektionskampagne an, die das Gesagte (divergierendes Verhalten einzelner Stämme und charakteristische Variationsbreite ihrer prozentualen Gewichtsklassenanteile) treffend illustrieren.

Gewichtsklasse	Stamm 1		Stamm 2		Stamm 3		Stamm 4		Stamm 5	
	Pol.	%	Pol.	%	Pol.	%	Pol.	%	Pol.	%
500/750	17,90	29,3	17,42	72,5	17,30	46,4	16,87	27,4	16,70	67,5
751/1000	17,80	46,8	17,41	23,6	16,91	43,5	16,85	57,9	16,00	10,4
1001/1225	17,31	19,7	16,90	2,8	16,05	8,1	15,15	12,2	15,70	19,5
1225 <	17,19	4,2	16,30	1,1	15,60	2,0	14,40	2,4	15,70	2,6
Durchschnitt Pol.	17,70 I		17,39 II		16,90 III		16,57 IV		16,41 V	
Durchschnitt Gew.	862 I		706 V		787 III		853 II		762 IV	

Diese Verhältnisse, besonders die Verbindungen von relativ höchster Polarisation mit relativ höchstem Gewicht (Stamm 1 und 3) werden noch offensichtlicher in nachfolgender Zusammenstellung, bei der nur zwischen leichten (unter 750 g) und zwischen schweren Rüben (über 750 g) unterschieden wurde.

Stamm		a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l
über 750 g	Gew.	992	1136	1122	1040	1089	1040	1133	1000	1165	1090	1465
	Pol.	20,32	19,60	18,70	18,30	18,72	17,70	18,60	17,90	18,00	17,74	18,01
unter 750 g	Gew.	555	630	557	516	645	567	615	556	558	615	603
	Pol.	20,85	20,30	19,80	19,06	19,55	18,85	18,90	18,80	18,59	18,35	18,20
Durchschnitt	Gew.	686 VI	982 II	876 III	539 XI	854 V	603 IX	869 IV	625 VIII	579 X	665 VII	1257 I
	Pol.	20,68 I	19,81 II	19,18 III	19,02 IV	18,82 V	18,76 VI	18,75 VII	18,66 VIII	18,56 IX	18,28 X	18,06 XI

Aus den Indexzahlen, welche bei der Polarisation sowohl wie beim Gewicht absteigend laufen, läßt sich das Verhalten beider Eigenschaften (Gewicht × Polarisation) leicht übersehen, was in konvergierendem Sinne, wie oben bei Stamm 1 (I : I), hier bei Stamm b (II : II) und Stamm c (III : III) besonders auffällig wird.

Gleichwohl hat man die allgemein angenommene negative Wechselwirkung zwischen Wurzelgewicht und Zuckergehalt in der Praxis auch auf die Einzelrübe übertragen und demgemäß jedem Rückgang des Polarisationszuckergehaltes eine gewisse Gewichtsabnahme als vollkommen gleichwertiges Äquivalent gegenübergestellt. Daß diese Annahme verschiedentlich zu irrigen Selektionsmaßnahmen führen mußte, läßt sich unschwer in der ganz verschiedenen Vererbungsweise der aus dem gleichen Stamme herrührenden Mutterrüben erkennen und dann auch daraus ermessen, daß im züchterischen Sinne

lediglich die Trockensubstanz und nicht der Wassergehalt als Wertmesser der Wurzelgewichte zu betrachten ist. Die Beobachtung, daß die Nachgeneration schwerer Rüben (und vielfach ohne Erhöhung des Zuckergehaltes!) leichte Gewichtszahlen, diejenige leichter Rüben schwere Gewichtszahlen einbrachte, steht keineswegs vereinzelt da.

Eine Rübe oder Rübensorte, der zufolge ihres Standortes die Möglichkeit geboten wurde, viel Wasser aufzunehmen, wird auch besonders voluminös werden und ein Gewicht erreichen, das jedenfalls höher ist, als wenn sie unter anderen, d. h. wasserärmeren Verhältnissen aufgewachsen wäre. Wir sehen dies z. B. bei den bei verschiedenen Standweiten angestellten vergleichenden Anbauversuchen. Die weit gestellten Rüben werden dabei stets die schwereren, gleichzeitig aber auch wasserreicheren, also trockensubstanzärmeren Rüben darstellen. Mit der Vererbung kann dies natürlich in keinerlei Zusammenhang gebracht werden. Die Nachkommen dieser Rüben, unter ausgeglichenen Standortsverhältnissen angebaut, können die höheren Gewichte ihrer durch Wasser aufgeschwemmten Mütter ebensowenig ererben, wie bei entgegengesetzter Standweite (dergestalt, daß die Nachkommen der weitgestellten Mütter auf engen, die der enggestellten Mütter auf weiten Standraum kämen) die Gewichtsgrößen gewissermaßen in entgegengesetzter Richtung vererbt werden.

Jede größere Zahlenreihe zeigt, daß der Zuckergehalt nicht unbedingt vom Wurzelgewicht abhängig ist, was ganz besonders markant (wie oben) in der Gegenüberstellung einzelner aus strengster Individualauslese herrührender Rüben und Rübenstämme (also in ausgeprägtester dynamischer Individualität!) hervortritt. Es lassen sich nicht nur Stämme beobachten, die in ihren Mittelwerten mit einem höheren Zuckergehalt auch ein höheres Wurzelgewicht verbinden, sondern es hat sich auch verschiedentlich und vielfältig gezeigt, daß innerhalb dieser in reinen Linien vermehrten Stämme die schweren Rüben keineswegs immer die zuckerärmeren, sondern oftmals die zuckerreicheren waren.

Das durch Wasser bedingte höhere Gewicht der Rübenwurzel ist also vielfach die Ursache, daß überraschende Vererbungserscheinungen zutage treten, und daß das Bestreben, Rübenstämme zu züchten, die bei einem relativ hohen Zuckergehalt auch ein hohes Wurzelgewicht aufweisen, nur unter Beobachtung aller einschlägigen Faktoren und unter sorgsamster Vermeidung jeder Kreuzbefruchtung mit anders gearteten Individuen durchführbar ist.

Auch ist der Einfluß der Boden- und sonstigen lokalen Verhältnisse auf die Ausbildung der Rübenwurzel unverkennbar.

Nachstehende neun Stämme resultieren aus drei verschiedenen Wirtschaften und zeigen nicht nur unter sich ein ganz verschiedenes Verhalten, sondern lassen noch besonders auffällig ein der allgemeinen

Annahme entgegengesetztes Verhalten zwischen Gewicht und Polarisationszucker hervortreten.

	angebaut in R		angebaut in D		angebaut in A	
	Gew.	Pol.	Gew.	Pol.	Gew.	Pol.
Stamm 1	812	19,74	698	17,90	568	12,58
„ 2	855	19,72	623	17,40	594	12,63
„ 3	820	19,20	712	16,70	618	13,04
„ 4	810	19,60	723	17,90	645	13,42
„ 5	884	19,50	717	17,70	—	—
„ 6	856	19,73	642	17,90	—	—
„ 7	794	19,81	590	18,43	583	12,52
„ 8	802	19,80	518	18,70	—	—
„ 9	786	19,32	641	18,10	494	13,28

Das Wurzelgewicht der Rübe setzt sich aus Trockensubstanz und aus Wasser zusammen, und der Verhältnissatz beider (innerhalb des Rübenkörpers) ist es, der für den Wert des Gewichtes (und dann überhaupt für die allgemeine Bewertung) maßgebend ist. Von zwei Rüben, die das gleiche absolute Gewicht zeigen, wird — in vererblicher Beziehung — diejenige die wertvollere sein, bei der das Verhältnis der Trockensubstanz zum Wasser das kleinere ist (ähnlich wie beim Zuckergehalt, dessen Wert ja auch durch die Höhe der Trockensubstanz erst näher bestimmt wird). Das Wurzelgewicht einer trockensubstanzreichen Rübe muß als bei weitem wertvoller eingeschätzt werden wie das gleiche Wurzelgewicht einer wasserreichen Rübe.

An nachstehenden wenigen Zahlenwerten, die aus einer F_2-Generation eines durch Individualauslese gewonnenen Stammes herrühren. lassen sich diese Verhältnisse unschwer erkennen.

(Siehe Tabelle S. 200.)

Nehmen wir das zwischen der Trockensubstanz und dem Wassergehalt der Rübenwurzel bestehende Verhältnis (Spalte m) direkt als Strukturwert an, so können wir (nach dem Mittel von 2,75) zwischen sechs Rüben mit festem und vier Rüben mit losem Strukturaufbau unterscheiden. Es können also die sogenannten schweren, gleichzeitig aber auch übermäßig voluminösen Rüben (wie II mit 763 g Gewicht und 2,92 Struktur, IV mit 651 g Gewicht und 2,85 und V mit 568 und 2,90) im züchterischen Sinne nicht als spezifisch schwer angesehen werden. Ähnlich wie das bei der Salzspindelung der Fall ist, wo gleichfalls die unter den Schwimmern befindlichen schweren Rüben auch nicht als spezifisch schwer anzusprechen sind. In diesem Sinne können als schwer nur Nr. I mit 795 g und 2,70 Struktur und III mit 684 g und 2,63 gelten.

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	Bonitierung nach			
	Wurzelgewicht	Polarisation	Trockensubstanz	H_2O	Nichtzucker	auf 100 Trockensubstanz		das Rübengewicht setzt sich zusammen aus		Trockensubstanz zerfällt in		Verhältnis Trockensubstanz : H_2O = 1 :	Polarisation (b)	Trockensubstanz (c)	Zucker in 100 Trockensubstanz (f)	Verhältnis (m)
						Zucker	Nichtzucker	Trockensubstanz	Wasser	Zucker W. Z.	Nichtzucker					
I	795	19,10	27,00	73,00	7,90	70,74	29,26	214,65	580,35	151,8	62,8	2,70	X	V	X	IV
II	763	19,40	25,50	74,50	6,10	76,08	23,92	194,56	568,43	148,0	42,5	2,92	IX	X	VIII	IX
III	684	21,65	27,55	72,45	5,90	78,59	21,41	188,44	495,56	148,1	40,3	2,63	II	IV	IV	III
IV	651	19,55	25,95	74,05	6,40	75,34	24,86	168,93	482,06	127,3	41,7	2,85	VIII	VIII	IX	VII
V	568	20,45	25,62	74,38	5,17	79,82	20,18	145,52	422,48	116,2	29,4	2,90	VI	IX	III	VIII
VI	436	21,55	26,96	73,04	5,41	79,94	20,06	117,54	318,45	93,9	23,6	2,71	III	VI	II	V
VII	373	21,20	27,61	72,39	6,41	76,79	23,21	102,98	270,01	79,1	23,9	2,62	IV	II	VI	II
VIII	371	21,15	27,61	72,39	6,46	76,61	23,39	102,43	268,57	78,5	23,9	2,62	V	III	VII	II
IX	355	22,70	27,76	72,24	5,06	81,77	18,23	98,55	256,45	80,6	17,9	2,61	I	I	I	I
X	321	20,45	26,52	73,48	6,07	77,11	22,89	85,13	235,87	65,6	19,5	2,77	VII	VII	V	VI
	532	20,72	26,67	73,33	5,95	77,69	22,31	141,87	390,13	109,6	32,2	2,75				

Betrachten wir nach dieser Richtung einmal Rübe II gegen III, so setzen sich die Wurzelgewichte zusammen bei

II mit 763 g aus	194,56 g Tr.-Subst. u.	568,43 g Wass. im Verh. v.	1 :	2,92,
III „ 684 „ „	188,44 „ „ „	495,56 „ „ „ „	„ 1 :	2,63,
II also + 79 g aus	+ 6,12 g Tr.-Subst. u.	+ 72,87 g Wass. im Verh. v.	1 :	11,91.

Das um 79 g höhere Wurzelgewicht von II wird, wie aus der Verhältniszahl dieses Plus (subst. der Struktur) von 11,91 hervorgeht, also zumeist durch Wasser aufgewogen, während es gleichwertig statt aus 6,12 und 72,87 aus 21,75 Trockensubstanz und 57,25 Wasser gebildet sein müßte.

Betrachten wir demnach den wahren Wert der beiden Rüben, so erhalten wir (wenn wir wieder von Rübe II ausgehen)

763 g Wurzelgewicht mit 194,56 Trockensubstanz = 684 : x
x = 174,41 Trockensubstanz.

Rübe III mit 684 g Wurzelgewicht zeigt aber 188,44, das ist 14,03 Trockensubstanz mehr.

Umgekehrt müßte, wenn II mit seinem um 79 g erhöhten Gewicht vollkommen gleichwertig III sein sollte, das Wurzelgewicht von 763 g zuasmmengesetzt sein:

nicht aus	194,56 g Tr.-Subst. u.	568,43 g Wass. i. Verh.	1 : 2,92,
sondern aus	210,19 „ „ „	552,81 „ „ „ „	1 : 2,63.

Rübe II zeigt also — 15,63 g Tr.-Subst. u. + 15,62 g Wasser, ist also in Hinsicht seines Gewichtes, weil spezifisch leichter als III, auch als geringwertiger zu betrachten.

Berechnen wir in dieser Weise die Trockensubstanz der Rübenwurzel gegen das Mittel von 141,87, so erhalten wir in der Gegenüberstellung:

	Trockensubstanz des Wurzelgewichts	
	vorhanden	entsprechend (dem Mittel)
I	214,65	212,00 = + 2,65
II	194,56	203,47 = — 8,91
III	188,44	182,40 = + 6,04
IV	168,93	173,60 = — 4,67
V	145,52	151,47 = — 5,95
VI	117,54	116,27 = + 1,27
VII	102,98	99,47 = + 3,51
VIII	102,43	98,93 = + 3,50
IX	98,55	94,67 = + 3,88
X	85,13	85,60 = — 0,47

Die strukturfestesten Rüben der Reihe sind demnach

III	mit	+ 6,04	entspr. der Strukturzahl (Spalte m der Tabelle)	2,53
IX	„	+ 3,88	do.	2,60
VII	„	+ 3,51	do.	2,62
VIII	„	+ 3,50	do.	2,62
I	„	+ 2,65	do.	2,70
VI	„	+ 1,27	do.	2,71

Wenden wir dagegen die v. Rümkersche Korrektur der Zuckergewichtsbeziehung auf das Mittel von 532 g Wurzelgewicht mit 20,72° Polarisation an, so erhalten wir:

I = 795 g Gewicht
M = 532 „ „ . . . . 20,72 Polarisation
+ 263 : 50 × 0,146 — 0,77
0,76 796 19,95
I = 19,10
— 0,85

II = 763 g Gewicht
M = 532 „ „ . . . . 20,72 Polarisation
+ 231 : 50 × 0,146 — 0,67
0,67 452 20,05
II = 19,40
— 0,65

III = 684 g Gewicht
M = 532 „ „ . . . . 20,72 Polarisation
+ 152 : 50 × 0,106 — 0,32
0,32 224 20,40
III = 21,65
+ 1,25

IV = 651 g Gewicht
M = 532 „ „ . . . . 20,72 Polarisation
+ 119 : 50 × 0,106 — 0,25
0,25 228 20,47
IV = 19,55
— 0,92

V = 568 g Gewicht
M = 532 „ „ . . . . 20,72 Polarisation
+ 36 : 50 × 0,106 — 0,08
0,07 632 20,64
V = 20,45
— 0,19

VI = 436 g Gewicht
M = 532 „ „ . . . 20,72 Polarisation
— 96 : 50 × 0,106 + 0,20
0,20 353 20,92
VI = 21,55
+ 0,63

VII = 373 g Gewicht
M = 532 „ „ . . . 20,72 Polarisation
— 159 : 50 × 0,106 + 0,34
0,33 708 21,06
VII = 21,20
+ 0,14

VIII = 371 g Gewicht
M = 532 „ „ . . . 20,72 Polarisation
— 161 : 50 × 0,106 + 0,34
0,34 132 21,06
VIII = 21,15
+ 0,09

IX = 355 g Gewicht
M = 532 „ „ . . . 20,72 Polarisation
— 177 : 50 × 0,106 + 0,37
0,37 524 21,09
IX = 22,70
+ 1,61

X = 321 g Gewicht
M = 532 „ „ . . . 20,72 Polarisation
— 211 : 50 × 0,106 + 0,48
0,44 732 21,20
X = 20,45
— 0,85

Danach zeigen gegen das Mittel ein Plus an Polarisationszucker:

IX von 1,61,
III „ 1,25
VI „ 0,63
VII „ 0,14
VIII „ 0,09

Rübe I, die oben eine um 2,65 gegen das Mittel erhöhte Trockensubstanz und eine über dem Durchschnitt liegende Struktur (2,70) zeigte, ergab hier ein Minus von 0,85, das sich dann auch in seinem auf 100 Trockensubstanz berechneten Zuckergehalt gegen das Mittel von 77,69 mit — 6,95 einstellte und dadurch (wie ja auch der relativ hohe

Nichtzuckergehalt von 7,90 besagte) ihren züchterischen Unwert bewies.

Bringen wir diese Werte (indem wir in gleicher Weise die Differenz der auf 100 Trockensubstanz berechneten Polarisationszahlen einfügen), so ergibt sich:

	Trockensubstanz der Rübe	Polarisation	Polarisation auf 100 Trockensubstanz		Bonitierung	Klassifikation
I	+ 2,65	— 0,85	— 6,95	mit Struktur 2,70	8	C
II	— 8,91	— 0,65	— 1,61	„ „ 2,92	10	Ab
III	+ 6,04	+ 1,25	+ 0,90	„ „ 2,63	2	Aa
IV	— 4,67	— 0,92	— 2,35	„ „ 2,85	9	Ab
V	– 5,95	— 0,19	+ 2,13	„ „ 2,90	7	B
VI	+ 1,27	+ 0,63	+ 2,25	„ „ 2,71	3	Aa
VII	+ 3,51	+ 0,14	— 0,90	„ „ 2,62	4	C
VIII	+ 3,50	+ 0,09	— 1,08	„ „ 2,62	5	C
IX	+ 3,88	+ 1,61	+ 4,08	„ „ 2,60	1	Aa
X	— 0,47	— 0,85	— 0,58	„ „ 2,77	6	Ab

Aus all diesem geht hervor, daß sich die Bewertung der Eliten und dann die der Stämme überhaupt nicht nach einer einzigen Zahlenreihe richten kann. Weder das absolute Wurzelgewicht noch die Polarisation kann nach dieser Richtung maßgebend sein. Die Polarisation muß durch die Trockensubstanz bzw. durch den auf 100 Trockensubstanz berechneten Zuckergehalt, dieser wieder durch die Strukturbeschaffenheit bzw. durch das spezifische Gewicht (Volumen der Rübenwurzel!) unter Berücksichtigung der Wüchsigkeit, d. h. also durch das absolute Wurzelgewicht, korrigiert werden.

Wenn auch (zumal dort, wo es sich um Extreme handelt) schon aus der Höhe der Trockensubstanz mit vieler Wahrscheinlichkeit, besonders wenn wir die durch den Nichtzuckergehalt bedingten feineren Unterschiede vorerst noch übersehen wollen, auf die relative Wertigkeit geschlossen werden kann, so kommen doch fraglos, und zwar gerade unter den Eliten, auch viele Fälle vor, wo die anempfohlenen Bestimmungen geradezu von integrierender Bedeutung sind.

Die auf dieser Basis fußende Selektion hätte also zunächst unter Festsetzung einer Gewichtsgrenze (Wüchsigkeit) zwischen vier Kategorien zu unterscheiden:

A. Eliten mit einer ihrem Zuckergehalt (Zucker in 100 Trockensubstanz) entsprechenden Struktur:
   a) Plusvarianten } im Mittel;
   b) Minusvarianten }

B. Eliten, die trotz loser Struktur einen relativ guten Zuckergehalt aufweisen:

C. Eliten, die trotz fester Struktur einen geringen Zuckergehalt aufweisen.

Davon käme Aa zur unbedingten, B zur bedingten Vermehrung.

Zusammenfassung.

1. Zur Hochzüchtung ertragreicher. Qualität und Quantität in sich vereinigender Stämme kann die allgemein übliche Auslesemethode nach Polarisation und Wurzelgewicht (und wenn die Gewichtsklassen, um die Zuckergewichtsbeziehungen auszugleichen, auch noch so eng gefaßt sind) nicht als genügend angesehen werden.

2. Die großen Rüben verdanken ihre Schwere vielfach nur ihrem erhöhtem Wassergehalt, werden also ihre Gewichtsgrößen auf ihre Nachkommen nicht vererben.

3. Die Auslese gewichtschwerer Rüben hätte demnach nur Berechtigung, wenn schwer mit trockensubstanzreich verbunden wäre.

4. Das absolute Wurzelgewicht verlangt also demnach die Ermittelung seiner Zusammenstellung nach Trockensubstanz und Wassergehalt.

5. Es ist im züchterischen Sinne nicht angängig, gleich-gewichtsschwere Rüben direkt miteinander zu vergleichen, indem man etwa von der einen den gleichen Zuckergehalt verlangen wollte wie von der anderen oder gar die höher polarisierende ohne weiteres auch für die wertvollere erachten würde. Ganz abgesehen davon, daß schon der auf 100 Teile Trockensubstanz berechnete Zuckergehalt oftmals einen gegenteiligen Wert herausstellt, kann in extenso doch erst die Strukturbeschaffenheit darüber Aufschluß geben, wessen Vererbungstendenz (mit Bezug auf das Wurzelgewicht) und damit wessen Zuchttauglichkeit auch die bessere ist, was dann ebenso bei der höher wie bei der relativ niedriger polarisierenden Rübe der Fall kein kann.

6. Die koordinierte Abhängigkeit der Polarisationszahl vom absoluten Wurzelgewicht resultiert zumeist daraus, daß im allgemeinen die schweren Rüben in relativer Beziehung auch die wasserreicheren sind, was sich dann prozentisch und prozentual in bezug auf das absolute Wurzelgewicht einstellt.

7. Die Polarisationszahl und das absolute Wurzelgewicht (Wüchsigkeit!) muß also, und zwar durchaus in integrierender Form, unter Heranziehung der Trockensubstanz (Zucker auf 100 Trockensubstanz) durch die zwischen der Trockensubstanz und dem Wassergehalt der Rübe berechnete Verhältniszahl (subst. Struktur) ständig ergänzt und überwacht werden.

b) Andere Sachliche.

„Satoa“.

Unter dieser Bezeichnung ist von der „Gaea“, Budapest VI, einer landwirtschaftlich-industriellen Handelsaktiengesellschaft, die mit einem ursprünglichen Kapital von 15 Millionen Kronen in Ungarn gegründet wurde, eine weitere Tochtergesellschaft ins Leben gerufen worden. Die neue Gründung ist eine Saatgutvertriebsgesellschaft, an welcher ein deutscher Züchterzusammenschluß beteiligt ist. Es soll auf in Ungarn gelegenen Vervielfältigungsstellen (Anbaustationen) Originalsaatgut deutscher Züchtungen erzeugt werden.

Pflanzenzüchterische Arbeit in Rußland.

Daß, trotz der schwierigen Verhältnisse, die Arbeiten auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung auch in Rußland emsig fortgeführt werden, zeigen die folgenden Mitteilungen, die einem Briefe des Direktors Vavilov an die Zeitschrift entnommen sind: „Auf der Moskauer Station (Petrowskoje Rasumowskoie) hat man viele interessante Bastardierungen von Wildhafer mit kultiviertem Hafer gemacht, die Prof. Shegalow ausführte. Fräulein Nikolaew hat daselbst sehr interessante cytologische Untersuchungen bei Hafer, Weizen und Roggen gemacht. Auf der Schatilowstation im Gouvernement Tula arbeitet Dr. P. Zisitzyn mit Erfolg mit Klee und Hafer, auf der Charkower Station Gelner mit Vicia sativa und Hirse und Prof. Bogdan mit Agropyrum repens, A. cristatum, Medicago sativa und falcata. Dr. Egiz beschäftigt sich zu Petrograd mit Tabak. Vom Bureau für angewandte Botanik und Pflanzenzüchtung ist eine neue Station für Pflanzenzüchtung in Tzarskoie Selo gegründet worden. Der 4. Band vom „Handbuch für Pflanzenzüchtung“ wurde während des Krieges fertig übersetzt, konnte aber noch nicht veröffentlicht werden.

III. All-Russische Versammlung der Pflanzenzüchter.

Juni 1920 wurde zu Saratow, vom 4.—13., die dritte Versammlung russischer Pflanzenzüchter abgehalten. Die Liste der Teilnehmer wies 177 Namen auf. Eine Reihe von Vorträgen wurde gehalten, von welchen ein Teil in dem bereits ausgegebenen 1. Band des Berichtes über diese Versammlung abgedruckt ist. Prof. Vavilov redigiert diesen nur in russischer Sprache erscheinenden Bericht.

c) Persönliche.

Dr. Robert Regel, der Vorsteher des russischen „Bureau für angewandte Botanik und Pflanzenzüchtung“, starb, wie erst jetzt

hier bekannt wird, am 20. Januar 1920 an Flecktyphus zu Petrograd. In den letzten Jahrzehnten waren seine Arbeiten besonders der Pflanzenzüchtung gewidmet, über welche er 1913 seine Ideen in einer großen Abhandlung „Die Pflanzenzüchtung vom wissenschaftlichen Standpunkt“ niederlegte. Für die Ausgestaltung des Bureaus tat er sehr viel und es bereitete ihm große Genugtuung, daß er 1915 einen Bericht über die Organisation und die während der zwanzig ersten Jahre des Bestehens durch das Bureau geleisteten Arbeiten erstatten konnte.

Als Nachfolger von Dr. R. Regel in der Leitung des russischen „Bureau für angewandte Botanik und Pflanzenzüchtung“ wurde Prof. N. J. Vavilov (Wawilow) berufen. Seine bisherigen Arbeiten auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung betrafen hauptsächlich die Immunitätsfrage und erregten großes Interesse durch die Schlüsse vom Verhalten gegen bestimmte Krankheiten auf die Verwandtschaftsverhältnisse.

Einer brieflichen Mitteilung von Direktor Vavilov ist zu entnehmen, daß Althausen kürzlich gestorben ist. Er war am landwirtschaftlich-chemischen Laboratorium der Hauptverwaltung für Landorganisation und Ackerbau zu St. Petersburg tätig und hatte sich mit Erfolg der Lein- und Buchweizenzüchtung zugewendet. Im September 1918 hatte er noch, in Besorgnis über die Erhaltung seiner Züchtungen, an die „Zeitschrift für Pflanzenzüchtung“ geschrieben und an die Übertragung der Zuchten ins Ausland gedacht.

Im Institut für Vererbungsforschung der Landwirtschaftlichen Hochschule fand eine Reihe von Personalveränderungen statt. Dr. Gerta von Ubisch ging am 1. Oktober 1921 als Botanischer Assistent zu Prof. Jost nach Heidelberg. Am 1. März wurde die zoologische Assistentenstelle, die seit dem Ausscheiden von Privatdozent Dr. Klath freigeblieben war, durch Privatdozent Dr. Hans Nachtsheim-München neu besetzt. An Stelle der bisherigen zweiten botanischen Assistentenstelle wurde eine zoologische geschaffen, in die am 1. Juli 1921 Privatdozentin Dr. Paula Hertwig eintrat.

Dr. Gustav Fischer, bisher Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter in der Saatzuchtstelle der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Berlin, hat die wissenschaftliche Leitung der K. v. Kamekeschen Kartoffel- und Saatzuchtwirtschaften in Streckenthin (Pommern) übernommen.

Dr. Ad. Bischoff, bisher Leiter der Friedrichswerther Pflanzenzuchten, wurde zum 1. April die Stelle des Saatzuchtdirektors der Niedersächsischen Saatzuchtvereinigung, e. G. m. b H., zu Ebstorf (Kreis Ülzen), früher Kartoffelsaatbauverein des ehemaligen Amtes Ebstorf, übertragen. Dr. Bischoff, der 1886 in Kiel geboren ist, erlernte nach

abgelegter Reifeprüfung zunächst in den Jahren 1906—1908 auf dem Gute Schönweide in Ploen in Holstein die praktische Landwirtschaft, studierte dann in Göttingen und München und promovierte 1912 in Göttingen zum Dr. phil. Nach Ablegung der Prüfung als Landwirtschaftslehrer und praktischer Tätigkeit in Thüringen, Göttingen und Lauenburg, war er von 1913 bis Kriegsausbruch als Assistent für Pflanzenzüchtung am Estl. Land.-Verein in Reval tätig. Nach Kriegsdienstleistung und Gefangenschaft in Rußland übernahm Dr. Ad. Bischoff dann die Leitung der Friedrichswerther Pflanzenzuchten.

Ingenieur Franz Herles feierte im April seinen 60. Geburtstag. Er ist gegenwärtig Schriftleiter der „Zeitschrift für Zuckerindustrie der tchecho-slowakischen Republik" und der „Listy Cukrovenickí" sowie beeideter Sachverständiger für das Zuckerfach. Sein Name ist in Züchterkreisen wohlbekannt durch die Herles'sche Breipresse für Rübenpolarisation, durch die Herles'sche Methode der Breipolarisation der Kartoffeln und durch die früher von ihm vorgeschlagene Beurteilung der Rüben nach der Saftdichte.

Kommerzienrat Oberamtmann Erich Rabbethge, der kaufmännische Leiter der Zuckerfabrik Klein-Wanzleben, Provinz Sachsen, der bekannten Zuchtstätte der Klein-Wanzlebener Zuckerrübe, wurde von der philosophischen Fakultät der Universität Halle zum Doktor honoris causa ernannt. Seine wohlbegründeten Vorschläge zur Ernährungswirtschaft und die Erfolge der Firma Rabbethge & Giesecke auf dem Gebiete der Zuckerrübenzüchtung gaben die Veranlassung.

Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft in Wien hat eine staatliche Rebenzüchtungsstation in Klosterneuburg bei Wien in Verbindung mit dem önologisch-pomologischen Institut (Höhere Staatslehranstalt für Wein- und Obstbau) ins Leben gerufen, die unter der wissenschaftlichen Leitung Professor Dr. L. Linsbauers steht, während Weinbau-Oberinspektor Reg.-Rat Fr. Kober die praktische Leitung derselben übernommen hat.

Professor N. Webber, der früher die Professur für Pflanzenzüchtung an der Cornell-Universität zu Ithaca (N. Y.) innehatte und von 1912—1919 Direktor der Citrus-Versuchsstation der Universität Kaliforniens war, hat 1920 die Stelle eines Generaldirektors der Pedigreed Geed-Comp. zu Hartsville in Süd-Karolina übernommen. Für „Die Züchtung kolonialer Gewächse" hat er den Teil Citrus bearbeitet.

Am 20. Februar 1921 starb in Potsdam Fräulein Dr. Luise von Graevenitz, Assistentin am Institut für Vererbungsforschung der Landwirtschaftlichen Hochschule. Seit 1914 arbeitete sie in dem damaligen Versuchsgarten des Instituts in Friedrichshagen. Von Frühjahr 1915 ab war sie als außerplanmäßige Assistentin der Hoch-

schule angestellt und übernahm sowohl die Leitung der Nivellierungsarbeiten auf dem neuen Gelände in Potsdam an Stelle des Herrn Gartenbaudirektors Zahn, als auch die Leitung der Pflanzungen. Eine Arbeit über Kartoffelkreuzungen (Landw. Jahrb. 1921, Nr. 1, S. 753 bis 815) erschien nach ihrem Tode. Ihr umfangreiches Material über Inzuchterscheinungen von Pflanzen ist noch nicht zusammengestellt.

Dem Saatzuchtleiter der städtischen Güter Berlins, Bernhard Wunder in Buch, früher landwirtschaftlicher Sachverständiger und Leiter der Baumwollstation Mpanganya in Deutsch-Ostafrika, wurde durch die Kolonialverwaltung im Wiederaufbauministerium das Recht verliehen, die Dienstbezeichnung „Ökonomierat" zu führen. Genannter studierte 1898—1900 in München an der Landwirtschaftlichen Abteilung der Technischen Hochschule, war in den Jahren 1902 und 1903 stellvertretender Leiter der Landwirtschaftlichen Versuchsstation Triesdorf b. Ansbach, legte 1902 die staatliche Lehramtsprüfung für die Landwirtschaft ab und war 1904/05 erster Assistent an der Bayrischen Saatzuchtanstalt Weihenstephan. Seit 1911 in obengenannter Stellung in Deutsch-Ostafrika tätig, nahm er an den Kämpfen unter Lettow-Vorbeck teil, geriet Ende 1917 schwer erkrankt in englische Gefangenschaft, kam so nach Indien und Ägypten, von wo er Ende 1919 zurückkehrte, und befindet sich seit Juni 1920 in städtischem Dienst als Leiter der Saatzuchtstelle der städtischen Güter.

Geheimrat Prof. Dr. von Seelhorst ist zum Vorsitzenden der Originalsaatgutkommission vom Reichslandwirtschaftsbund gewählt worden, Ökonomierat Zeiner zum stellvertretenden Vorsitzenden.

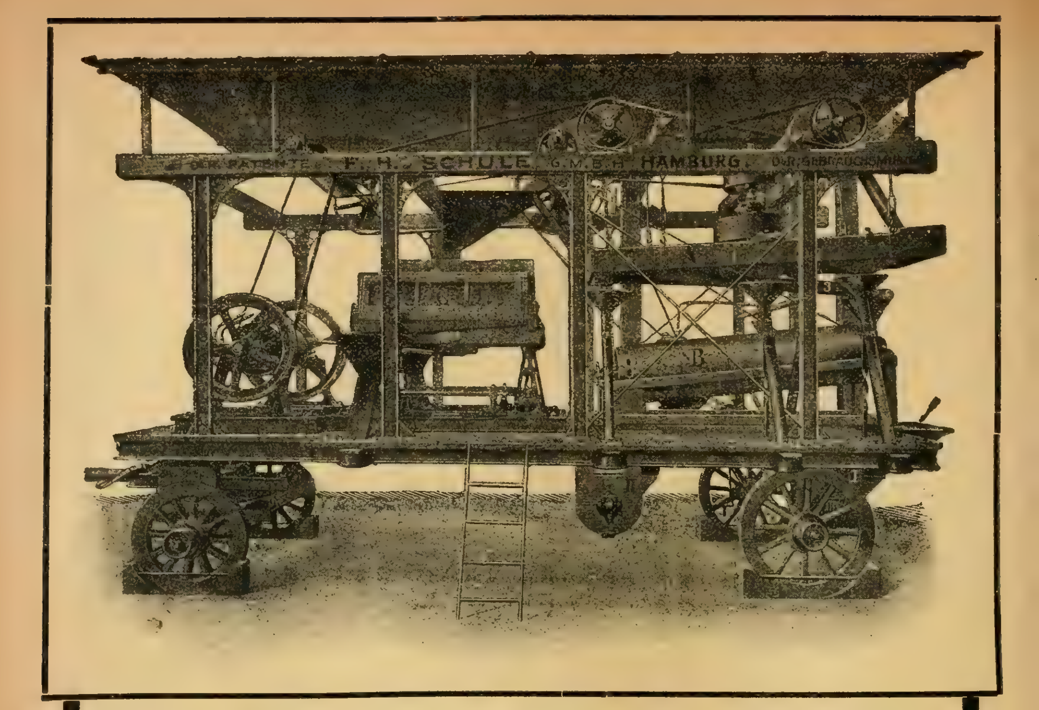
Domänenrat E. Meyer-Friedrichswerth wurde einstimmig zum ersten stellvertretenden Vorsitzenden der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht und ebenso einstimmig Pflug-Berglase zum zweiten stellvertretenden Vorsitzenden. Geheimrat Prof. von Rümker-Emersleben wurde zum Beisitzer in den Vorstand der genannten Gesellschaft gewählt.

Der landwirtschaftliche Botaniker der Khedivialen Landwirtschaftsgesellschaft zu Kairo G. Freeman verläßt diese Stellung, um die Leitung der Baumwollzüchtung an der Versuchsstation der landwirtschaftlichen Hochschule des Staates Texas zu übernehmen.

In Prag wurde von dem „Zentralverein der tschechoslowakischen Zuckerindustrie", der nach der Selbständigkeitserklärung des Landes gegründet worden war, die Schaffung einer selbständigen Versuchsanstalt beschlossen und es soll dieselbe auf dem Grundstück na Vorechovce errichtet werden. Die hier in erster Linie in Frage kommende Abteilung, jene für Rübenkultur und -Selektion, steht weiter unter Leitung von Verwalter Ingenieur J. Urban, jene für Rübenhygiene unter der Leitung von Prof. Dr. H. Uzel.




1862
1912



☛ Hierzu zwei Beilagen von der **Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW 11,** Hedemannstraße 10 u. 11.

Band VIII, Heft 3. April 1922.

Zeitschrift
für
Pflanzenzüchtung.

Zugleich Organ
der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht,
der
Österreichischen Gesellschaft für Pflanzenzüchtung
und des
Bayerischen Saatzuchtvereins.

Unter Mitwirkung
von

Direktor Prof. Dr. **L. Kießling,** München
Dr. hon. c. Prof. Dr. **H. Nilsson-Ehle,** Akárp
Dr. hon. c. Geh.-Rat Prof. Dr. **K. v. Rümker,** Emersleben
Hofrat Prof. Dr. **E. v. Tschermak,** Wien

herausgegeben
von
C. Fruwirth,
Wien.



Mit 1 Bildnis und 6 Textabbildungen.

BERLIN.
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY.
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.
SW., Hedemannstr. 10 u. 11.
1922.

Inhalt.

Erscheinungsweise: Die Zeitschrift für Pflanzenzüchtung erscheint in zwanglosen Heften, deren vier zu einem Bande vereinigt werden. Die Hefte sind auch einzeln käuflich, ihre Preise sind entsprechend ihrem schwankenden Umfang verschieden und sind im Abonnement niedriger als bei Einzelbezug. Das Abonnement verpflichtet für einen Band.

Abonnements nimmt jede Sortimentsbuchhandlung entgegen, sowie die Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW 11, Hedemannstraße 10 u. 11. An letztere sind auch alle Zuschriften in **Anzeigenangelegenheiten** zu richten. Preise der Anzeigen: ganze Seite 150 M., halbe Seite 85 M., viertel Seite 45 M. Für alle das große Gebiet der Pflanzenzüchtung angehende Anzeigen dürfte die „Zeitschrift" das geeignetste Organ sein.

Honorar für den Bogen Text: 75 M., Tabellen 40 M. Von jedem Originalbeitrag können 25 Sonderabdrücke geliefert werden, wenn dies bei Einsendung des Manuskriptes verlangt wird.

Redaktionelle Zuschriften: Prof. Dr. C. Fruwirth, Waldhof b. Amstetten (N.-Österr.).

Sonstige Zuschriften (Bezug und Anzeigen): Paul Parey, Berlin SW 11, Hedemannstraße 10 u. 11.

Band VIII, Heft 3. April 1922.

Zeitschrift für Pflanzenzüchtung.

I.

Wissenschaftliche Originalarbeiten, Aufsätze.

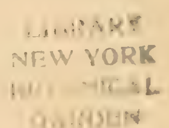
Genetische Studien über Papaver somniferum *L.* I.

Von

Josef v. Przyborowski,

Krakau, Landwirtschaftliche Versuchsanstalt der Universität.

(Mit 4 Abbildungen.)



Der Formenreichtum des Mohnes, *Papaver somniferum* L. ist so groß, daß die Ergebnisse der bis 1919 angestellten genetischen Untersuchungen über diese Art als ungenügend angesehen werden müssen, wie dies Kajanus [6] mit Recht hervorhebt.

Abgesehen von Godrons [4] „vorgenetischen" Bastardierungen, haben bis zum Jahre 1919 nur drei Autoren über die Resultate ihrer Bastardierungen berichtet, und zwar de Vries [12], Fruwirth [2] und Hurst [5]. Erst im Jahre 1919 erschien eine Abhandlung von Kajanus [6] über die Genetik der Blütenmerkmale dieser Art und im darauffolgenden Jahre eine vorläufige Mitteilung von Leake und Pershad [7].

Um den erwähnten Formenreichtum genetisch teilweise erforschen zu können, hat der Verfasser der vorliegenden Arbeit im Sommer 1918 unter den Handelsvarietäten des Mohnes zahlreiche (72) Bastardierungen ausgeführt. Über die Ausführungsweise der Mohnbastardierungen berichtet genau Fruwirth [3].

Von diesen Bastardierungen sind leider in den Kriegszeiten die meisten schon im ersten Jahre vernichtet worden. Es gelang dem Verf. aber, fünf davon bis F_1 zu führen. Von diesen fünf Bastardierungen sind zwei wieder in F_1 vernichtet worden. Zwei weitere mußten ausgeschaltet werden, weil das Ausgangsmaterial sich als heterozygotisch erwiesen hatte. In vorliegender Arbeit soll nun über die einzige, bis F_2 und F_3 gezüchtete Bastardierung berichtet werden. Über andere, später ausgeführte Bastardierungen, hofft der Verf. später berichten zu können.

Die Ausgangsformen der bearbeiteten Bastardierung waren zwei Sorten des Mohnes, deren unterscheidende Merkmale in folgender Tabelle zusammengestellt sind.

♀ P_1a	♂ P_1b
Blumenblätter weiß	Blumenblätter mit violettem Herzfleck
Samen weiß	Samen grau
Blüht zirka eine Woche später als P_1b	Blüht etwa eine Woche früher als P_1a
Weniger verästelt	Mehr verästelt
Kapseln: größer, länglich, oben stumpf-kegelförmig	Kapseln: kleiner, rundlich, oben gewölbt
Blumenblätter größer	Blumenblätter kleiner

Genauere Angaben über diese Merkmale sollen an entsprechenden Stellen angeführt werden. Es wurden nur die Spaltungen der drei ersten Merkmale der obigen Tabelle näher analysiert, nämlich: Blüten- und Samenfarbe sowie Blühzeit. Die übrigen sind keinen genaueren Untersuchungen unterzogen worden, obwohl einige Angaben darüber hinzugefügt werden.

Die genügende Homozygotie des Ausgangsmaterials wurde an der Uniformität der F_1-Generation und an den isolierten elterlichen Linien geprüft. Selbstverständlich betrachtet man weder hier noch in anderen Arbeiten die Homozygotie als absolut und es wird immer fraglich sein, ob man die kleinen Unterschiede zwischen den einzelnen Pflanzen nur den Fluktuationen (= Modifikationen) oder aber auch teilweise genetischen Unterschieden zuschreiben soll. Jedenfalls konnten diese Unterschiede bei der genetischen Analyse im Vergleich zur Wirkung der festgestellten Faktoren außer acht gelassen werden.

Die Aussaat und die Etikettierung der Pflanzen unternahm der Verf. entweder selbst, oder aber wurde dieselbe unter seiner persönlichen Aufsicht ausgeführt. Beim Verziehen wurde darauf geachtet, daß an den einzelnen Stellen nur je eine Pflanze belassen wurde. F_2 und F_3 wurden in 50 cm voneinander entfernten Reihen gesät. Nach dem Verziehen betrug die Entfernung zwischen den einzelnen Pflanzen in den Reihen zirka 30 cm. Die Blütenfarben wurden am Tage des Aufblühens gleichzeitig mit seinem Datum gleich im Versuchsgarten vermerkt, die Samenfarbe dagegen sowie Achsenzahl, Kapselform und Kapselgröße später im Laboratorium. Die Etikettierung aller Versuchspflanzen gestattete eine Feststellung eventueller Beziehungen zwischen diesen beiden Merkmalsgruppen.

Es sind auch alle Vegetationsanomalien notiert worden, um die anormalen Pflanzen bei der Bearbeitung der Blühzeit ausschalten zu können.

Die Blütenfarben.

Die eine (P_1 a) Ausgangsform hat weiße Blumenblätter.

Die zweite (P_1 b) gehört zu den oft als „weiß mit violettem Herzfleck“ bezeichneten Varietäten, sie hat aber neben dem tiefvioletten Herzfleck auch eine, obwohl sehr leichte Spur von Violett am Saume der Blumenblätter.

Die violette Farbe ist vom farbigen Zellsaft bedingt.

Die Intensität der Farbe variierte etwas in der P_1 b-Ausgangsform. Obwohl man aber nicht ohne weiteres diese Varianten als Modifikationen ein und desselben Biotypus annehmen darf, so muß man andererseits die eventuellen Faktoren, denen man diese Differenzen zuschreiben sollte, als von einer überaus schwachen Wirkung annehmen, wenn man sie mit den in vorliegender Arbeit festgestellten Farbenfaktoren vergleicht.

In F_1 dominierte der Herzfleck. Er war vielleicht noch etwas weniger scharf von dem hellen Saume abgegrenzt als in der homozygotischen P_1 b-Form. Der Unterschied war aber nicht so deutlich, daß man die Heterozygoten von den Homozygoten der Farbe nach sicher hätte unterscheiden können.

In der F_2-Generation hat man neben den beiden elterlichen Formen noch eine neue Form erhalten, nämlich Blumenblätter mit hellviolettem Herzfleck und einer Saumfarbe, die man wohl als weiß bezeichnen dürfte.

In den Grenzen der zwei farbigen Typen variierten die Farbenintensitäten des Herzfleckes, doch ohne allmählichen Übergang zwischen den Typen, so daß die beiden genau abzugrenzen waren: die seltenen hellsten Varianten des P_1 b-Typus waren nie heller als 1292 nach „Baumanns Farbentafel“ [1], die ebenso seltenen dunkelsten Varianten des „neuen“ Typus waren nie dunkler als 1291 derselben Farbentafel.

Die Zahlenverhältnisse der F_2-Generation sind in folgender Tafel zusammengestellt.

Phänotypen	dunkel	hell	weiß	Summe
Einzelne Nachkommenschaften	69	25	31	125
	11	4	4	19
	109	26	39	174
Summe empirisch	189	55	74	318
Theoretisch erwartet	9	3	4	16
	178,9	59,6	79,5	318
Diff. : σ[1]	1,1	0,7	0,7	

[1]) $\sigma = \pm \sqrt{p \cdot q \cdot N}$.

Die Zahlenverhältnisse der F_2-Generation lassen sich genetisch am einfachsten durch die Annahme zweier Faktoren, eines Grund- und eines Intensitätsfaktors, erklären. Dieser Annahme gemäß hätte die Ausgangsform P_1b die beiden Faktoren **VVII**, deren einer, **V**, die helle Farbe bedingt, der zweite, **I**, (allein wirkungslos) die Wirkung des Faktors **V** bis zum dunklen Herzfleck verstärkt.

Bei fast völliger Dominanz der beiden Faktoren gestaltet sich theoretisch die F_2-Generation folgendermaßen:

P_1	**vvii** (weiß)	×	**VVII** (dunkel)
F_1		**VvIi** (dunkel)	
F_2	1 **VVII**	1 **VVii**	1 **vvII**
	2 **VVIi**	2 **Vvii**	2 **vvIi**
	2 **VvII**		1 **vvii**
	4 **VvIi**		
	9 dunkel :	3 hell :	4 weiß

Somit stimmen die angeführten F_2-Zahlenverhältnisse mit den theoretisch erwarteten überein.

Die beiden Rückbastardierungen bestätigen unsere Annahme, und zwar:

Aus der Bastardierung $F_1 \times P_1$b hat man nur den dominanten Phänotypus P_1b erhalten. Die andere Rückbastardierung ist schematisch folgenderweise darzustellen:

vvii (weiß) × **VvIi** (dunkel)
1 **VvIi** (dunkel)
1 **Vvii** (hell)
1 **vvIi** }
1 **vvii** } 2 (weiß)

Demnach sollte man aus dieser Rückbastardierung 1/4 dunkle, 1/4 helle und 2/4 weiße Phänotypen erhalten.

Die folgende Tabelle zeigt die Übereinstimmung der empirischen Zahlen mit der theoretischen Erwartung:

Phänotypen	dunkel	hell	weiß	Summe
$P_1a \times F_1$ empirisch	27	23	53	103
Theoretisch erwartet	1 25,75	1 25,75	2 51,5	4 103
Diff. : σ	0,3	0,6	0,3	

Ein weiterer Beweis für die Richtigkeit der genetischen Formeln ist in der F_3-Generation gefunden worden. Unserer Annahme nach konnten theoretisch in F_3 folgende Spaltungen der in der F_2 geschlechtlich isolierten Pflanzen vorkommen:

F_2-Pflanzen		Phänotypen der Nachkommenschaften derselben			
Genotypus	Phänotypus	dunkel	hell	weiß	Summe
VVII	dunkel	1	—	—	1
VVIi	dunkel	3	1	—	4
VvII	dunkel	3	—	1	4
VvIi	dunkel	9	3	4	16
VVii	hell	—	1	—	1
Vvii	hell	—	3	1	4
vvII	weiß	—	—	1	1
vvIi	weiß	—	—	1	1
vvii	weiß	—	—	1	1

Zwischen den 17 erzogenen F_3-Nachkommenschaften hat man nur die erwarteten und auch alle erwarteten gefunden:

Von den F_2-Pflanzen des P_1b-Phänotypus gaben vier. **VVII,** in F_3 keine Spaltung.

Zwei, **VVIi,** spalteten in 3 dunkle : 1 hell, nämlich:

Phänotypen	dunkel	hell	Summe
Einzelne Nachkommenschaften	85	31	116
	53	8	61
Summe empirisch . . .	138	39	177
Theoretisch erwartet . .	3	1	4
	132,75	44,25	177
Diff. : σ.	0,9	0,9	

Sechs, **VvII,** spalteten in 3 dunkle : 1 weiß, nämlich:

Phänotypen	dunkel	weiß	Summe
Einzelne Nachkommenschaften	17	5	22
	24	5	29
	38	8	46
	77	16	93
	22	10	32
	42	19	61
Summe empirisch . . .	220	63	283
Theoretisch erwartet .	3	1	4
	212,25	70,75	283
Diff. : σ	1,0	1,0	

Zwei, **VvIi,** spalteten in F_3, wie F_2 (9 dunkel : 3 hell : 4 weiß), nämlich:

Phänotypen	dunkel	hell	weiß	Summe
Einzelne Nachkommen-schaften	24 29	5 6	10 9	39 44
Summe empirisch	53	11	19	83
Theoretisch erwartet	9 46,7	3 15,6	4 20,7	16 83
Diff.: σ	1,4	1,3	0,4	

Somit sind in F_3 alle erwarteten Nachkommenschaften der F_3-„dunklen“ Pflanzen erhalten worden.

Von den F_3-Pflanzen des „neuen“ Phänotypus (mit hellem Herzfleck) war eine in F_3 konstant. Ihr Genotypus sollte demnach **VVii** heißen. Die zweite spaltete in 3 helle : 1 weiß, ihr Genotypus war mithin **Vvii**:

Phänotypen	hell	weiß	Summe
Empirisch	151	56	207
Theoretisch erwartet	3 155,25	1 51,75	4 207
Diff.: σ	0,75	0,75	

Die einzige gezogene Nachkommenschaft einer weißen F_2-Pflanze gab in F_3 nur weiße Pflanzen.

Um einen letzten Beweis zu erhalten, hat man im Sommer 1921 eine „weiße“ Pflanze aus einer F_3-Spaltung (3 dunkle : 1 weiß) mit einer „hellen“ Pflanze bastardiert. Im nächsten Jahre sind in der Nachkommenschaft dieser Bastardierung nur dunkle (**vvII** × **VVii**) oder ½ dunkle und ½ weiße (**vvII** × **Vvii**) Pflanzen zu erwarten.

Die angeführten Ergebnisse der Rückbastardierungen und der F_3-Generation liefern aber jetzt schon einen genügenden Beweis für die Richtigkeit der bei der Betrachtung der F_2-Generation gestellten Hypothese.

Die am Anfange dieser Arbeit zitierten Autoren haben in ihren Bastardierungen folgende Resultate bei Blumenblätterfarben des Mohnes erhalten:

Godron [4] hat schon die Spaltung der Blumenblätterfarben in F_2 seiner Bastardierung *Papaver officinale* × *Papaver somniferum* festgestellt [a. a. O. S. 19]: „Deuxième génération . . . la dissociation des caractères commence à se prononcer. La coloration des pétales varie; ils sont, tantôt blancs avec ou sans tache au-dessus de l'onglet, tantôt colorés comme dans le type paternel, quelle que soit la forme de la capsule.“

De Vries [12] hat in seiner Bastardierung der Varietäten *Danebrog* und *Mephisto* die Dominanz des Herzfleckes und in F_2 die Spaltung 3:1 nachgewiesen. Dasselbe wurde in seiner Bastardierung *Schwan*×*Mephisto* festgestellt [12]. De Vries findet auch einen zweiten, die rote Farbe des Saumes bedingenden Faktor [12].

Fruwirth [2] bemerkt als erster die Entstehung neuer, hellerer Nuancen des Herzfleckes in F_2. Er nimmt aber, dem damaligen Stande des Mendelismus gemäß, nur einen einzigen Faktor für den Herzfleck an.

In der Arbeit von Hurst [5] wird in bezug auf den Herzfleck ebenfalls ein Faktor angenommen.

Kajanus [6] nimmt auf Grund zahlreicher Bastardierungen betreffs der Blütenfarben einen Faktor, **R**, für die rote oder rosa Färbung des Saumes und einen anderen, **V**, für die violette Färbung des Herzfleckes an. Die Wirkung des letzteren Faktors breitet sich auch etwas auf den Saum aus.

Kajanus ist schon der Meinung, daß diese beiden Faktoren nur die Grundfaktoren, und daß mehrere Intensitätsfaktoren anzunehmen sind. Er geht jedoch in keine nähere Ausarbeitung dieses Gedankens ein.

Dagegen präzisieren Leake und Pershad [7] die Wirkung zweier solchen Intensitätsfaktoren: eines für die Saumfarbe, eines anderen für die vom Herzfleck sich auf den Saum erstreckende violette Färbung. Ohne auf die verschiedenen Kombinationen der beiden Grund- und der beiden Intensitätsfaktoren von Leake und Pershad einzugehen, bemerken wir nur, daß die beiden Faktoren: **M**, Grundfaktor für Violett, und **L**, sein Intensitätsfaktor, eine andere Wirkung zeigen als unsere Faktoren **V** und **I**. Die alleinige Wirkung des Faktors **M** gleicht fast (den farbigen Tafeln Leakes und Pershads nach) der Zusammenwirkung unserer beiden Faktoren **V** und **I**. Beim Zusammentreffen der Faktoren **M** und **L** erhalten Leake und Pershad eine viel intensivere Färbung der Blumenblätter als die von uns gefundene **VJ**-Färbung. Bei den **ML**-Typen der genannten Autoren ist vor allem der Saum tiefviolett und nicht wie in unseren **VI**-Typen kaum violett angehaucht.

Worin dieser Unterschied liegt, läßt sich ohne weiteres nicht feststellen. Sind es nicht Standortsmodifikationen? Leake und Pershad arbeiten ja in Indien. Im anderen Falle könnten Intensitätsfaktoren vorhanden sein, die in allen Formen bei Leake und Pershad vorkamen und die bei uns fehlten. Es ist auch möglich, daß es sich um analoge, aber nicht identische Faktoren handelt. Um dies zu prüfen, sollten Leakes und Pershads **MMLL**-Formen mit unseren **VVII**-Formen bastardiert werden. Ist die letztere Annahme richtig, so hätte sich in F_2 eine Spaltung 15 violett : 1 weiß ergeben, sonst

hätte man in F_2 nur violette Typen in allen möglichen Intensitäten erhalten. Die Faktoren **V** und **I** gehören zu den im nächsten Abschnitte zu besprechenden Faktoren der Samenfarbe.

Solch eine pleiotrope Wirkung zeigt auch einer der Faktoren (**M**) bei Leake und Pershad.

Samenfarben.

Die Varietät P_1a hat Samen, die als weiß angesehen werden (obwohl sie leicht crêmefarbig sind). Ihre Integumente enthalten keinen Farbstoff, außer an der Nabelgegend, an welcher sich auch in anatomischen Präparaten eine gelbe Färbung der äußeren, subepidermalen Schichten der Integumentzellen zeigt. Die Zeichnung 15 E gibt eine schematische Darstellung dieses Typus.

Die Varietät P_1b hat graue Samen. Diese Farbe wird durch die Zerstreuung des Lichtes durch den körnigen Inhalt der epidermalen Zellenschicht auf undurchsichtigem Grunde hervorgerufen. Dieser Grund wird durch alle übrigen Integumentzellenschichten gebildet. Alle Zellenschichten der Integumente, außer der epidermalen, sind nämlich in diesem Samentypus mehr oder weniger dicht mit rotbraunem Farbstoff gefüllt. Die epidermale Schicht enthält in unserer Bastardierung bei allen Samenfarben keinen Farbstoff. sie zeigte aber immer lichtbrechende Körnchen, die aus einem Kalksalz (Kalkoxalat) in Form von „Sand“ gebildet sind.

Makroskopisch hatte die Vernichtung der Körnchen durch Säuren in den P_1b-Typen das Hervortreten der unteren braunen Farbe zur Folge.

Der Typus P_1b ist in der Zeichnung 15 A schematisch dargestellt.

Manche schlecht entwickelte Samen dieses Typus zeigen weniger Farbstoff in den mikroskopischen Schnitten. Die Integumente dieser Samen sind infolgedessen etwas durchscheinend und die Samen haben eine schmutzig-rosa Färbung. Diese anormale Färbung unterscheidet sich von der weiter unten zu besprechenden Rosafärbung dadurch, daß der Farbstoff, wie im normalen grauen Typus, sich auch hier in allen (außer der epidermalen) Integumentsschichten, obwohl in geringerer Menge, findet. Diese anormale Färbung ist mit der Rosafärbung nicht zu verwechseln, die genotypisch durch die Einschränkung des Farbstoffes auf die innersten Zellenschichten der Integumente bedingt ist.

In der F_1-Generation dominierte die graue Samenfarbe.

In den F_2- und F_3-Generationen sind neben den beiden elterlichen Typen neue Farbentypen aufgetaucht. Es zeigten sich auch gewisse Beziehungen zwischen Samenfarbe und Blütenfarbe, so daß sich die Phänotypen auf folgende Weise klassifizieren lassen:

Phänotypus	Blütenfarbe	Samenfarbe
I	dunkel (P_1b)	grau (P_1b)
II	dunkel (P_1b)	grauviolett
III	hell	rosa
IV	weiß (P_1a)	gelb
V	weiß (P_1a)	rosa
VI	weiß (P_1a)	weiß (P_1a)

Typus I. Er ist die beschriebene (P_1b-) Form.

Typus II. Die zweite mit dunklem Herzfleck korrelativ verbundene Samenfarbe ist grauviolett. An den anatomischen Schnitten (schematisch Fig. 15 C) unterscheidet sich der Same des grauen Typus I von jenem des grauvioletten Typus II dadurch, daß bei dem grauvioletten Samen nicht alle Farbstoff führenden Zellen rotbraun erscheinen; nur die tiefsten Schichten sind, wie im grauen Typus I, rotbraun, und die mehr äußeren führen weniger dichten, an den Schnitten gelb erscheinenden Farbstoff. Unter der Epidermis findet man auch farbstoffreie Partien.

Typus III. Alle Individuen mit hellem Herzfleck hatten rosafarbige verschieden nuancierte Samen. Alle zeigten Farbstoff in den tiefsten Integumentschichten; die mehr äußeren Schichten waren immer frei von verdichtetem Farbstoff; manche, gelblichrosa, Individuen hatten unter der epidermalen Schicht etwas verdünnten, im Durchschnitt gelb scheinenden Farbstoff. Innerhalb des Typus III war es schwer, die Nuancen abzugrenzen. (Schematische Zeichnungen 15 B, F, G.)

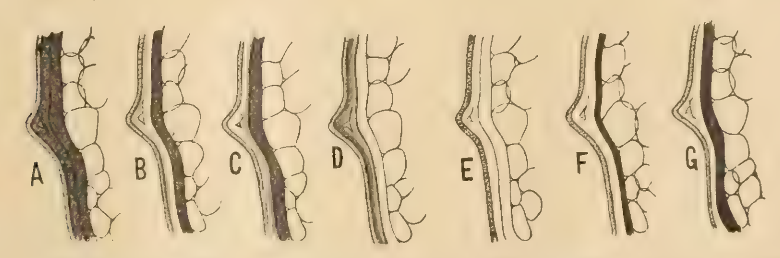


Abb. 15. Mikroskopische Schnitte der Integumente (mit einigen Endospermzellen) verschiedener Samentypen. Die Zeichnungen sind schematisch. Die Dickenverhältnisse einzelner Schichten und eventuelle Unterbrechungen der farbigen Schichten sind nicht berücksichtigt worden.

A. Typus I. — E. Typus VI.
B. Typus III (gelblich). — F. Typus III (hell).
C. Typus II. — G. Typus III (dunkel).
D. Typus IV.

Typus IV (schematische Zeichnung Nr. 15 D). Weißblühende Individuen mit gelblichem Samen. Alle diese Samen hatten unter der epidermalen Schicht verdünnten, gelb aussehenden Farbstoff. Manche zeigten außerdem sehr dünne, unterbrochene Lagen von unverdünntem Farbstoff in der tiefsten Schicht. Solche dünne Lagen ohne Gelb waren für die hellsten Rosafärbungen charakteristisch.

Typus V. Weißblühende rosasamenfarbige Individuen. Dieses Rosa unterscheidet sich in der Regel von dem Rosa des Typus III durch die extreme Dünne der Farbstoffschichten.

Typus VI. Weißblühende, weißsamige Individuen des beschriebenen Phänotypus P_1 a.

Die partielle Korrelation zwischen den Blüten- und Samenfarben gab der Vermutung Raum, daß die Faktoren für Blumenblätterfarbe zu denen der Samenfarbe gehören.

Diesem Gedanken folgend, wurde angenommen, daß der Faktor **V**, der die helle Herzfleckfarbe bedingt, auch die damit verbundene Rosafärbung der Samen bedinge: alle Individuen, die, ohne den Faktor **I** zu haben, den Faktor **V** zeigten, waren rosasamig (Typus III).

Von den Pflanzen, die **V** und **I** hatten, also den dunkelherzfleckigen Individuen, waren 3/4 grausamig, 1/4 grauviolettsamig. Daraus ergab sich eine weitere Vermutung, daß die grauviolette Farbe durch das Zusammentreffen der Faktoren **V** und **I** (so wie der dunkle Herzfleck) bedingt sei und die graue Samenfarbe außer diesen beiden das Vorhandensein eines dritten zusammenwirkenden Faktors beanspruche. Wir bezeichnen diesen Faktor mit **G**.

Ohne vorläufig die Samenfarben der weißblühenden Pflanzen zu berücksichtigen, stellen wir uns theoretisch die Spaltung in F_2 folgendermaßen vor:

P_1	**vviigg** × **VVIIGG**			
F_1	**VvIiGg**			
	1 **VVIIGG**		1 **VViiGG**	1 **vvIIGG**
	2 **VVIIGg**		2 **VViiGg**	2 **vvIIGg**
	2 **VVIiGG**		1 **VViigg**	1 **vvIIgg**
F_2	4 **VVIiGg**	1 **VVIIgg**	2 **VviiGG**	2 **vvIiGG**
	2 **VvIIGG**	2 **VVIigg**	4 **VviiGg**	4 **vvIiGg**
	4 **VvIIGg**	2 **VvIIgg**	2 **Vviigg**	2 **vvIigg**
	4 **VvIiGG**	4 **VvIigg**		1 **vviiGG**
	8 **VvIiGg**			2 **vviiGg**
				1 **vviigg**
	27 Typus I dunkler Herzfleck graue Samen	9 Typus II dunkler Herzfleck grauviolette Samen	12 Typus III heller Herzfleck rosa Samen	16 Typus IV, V und VI weißblühende (vorläufig Samenfarbe unberücksichtigt)

Nun müssen noch Samenfarbenfaktoren, die innerhalb der weißblühenden Typen wirken, festgestellt werden.

Innerhalb der weißblühenden Individuen der F_2-Generation hat man Pflanzen mit gelben (Typus IV), rosa (V) und weißen (VI) Samen im Verhältnis 12:3:1 erhalten. Dies ist das Verhältnis bei zwei epistatischen Faktoren. Infolgedessen nehmen wir einen Faktor, **R**, für die rosa Farbe der weißblühenden Pflanzen (III) und einen sich

dem letzteren gegenüber epistatisch verhaltenden Faktor für die gelbe Samenfarbe (IV) an.

Der Faktor für Gelb wird im Laufe der weiteren Folgerungen mit dem oben erwähnten Faktor **G** identifiziert. Um aber die genetischen Formeln weniger kompliziert aufzustellen, werden wir diese Identifizierung im vorhinein als gegeben betrachten.

Auf diese Weise wären folgende Faktoren für die Samenfarbe anzunehmen (alle in P_1b vorhanden):

1. *Der Faktor* **R**, der die Rosafärbung der Samen bedingt (Phänotypus V). Er verhält sich dem Faktor **G** gegenüber hypostatisch.

2. *Der Faktor* **G**, der als Faktor für die gelbe Samenfarbe wirkt und als solcher sich dem Faktor **R** gegenüber epistatisch, dagegen dem Faktor **V** gegenüber hypostatisch verhält. Derselbe Faktor **G** ist auch beim Zusammentreffen mit den beiden Faktoren **V** und **I**, der dritte komplementäre Faktor für die graue Samenfarbe.

3. *Der Faktor* **V**, dessen Wirkung auf die Farbe der Blumenblätter (heller Herzfleck) bereits besprochen wurde, und welcher die Rosafärbung der Samen bedingt (Phänotypus III). Diese rosa Farbe verhält sich der gelben gegenüber fast epistatisch (die **GV**-Individuen haben gelblichrosa Samen).

4. *Der* uns als Blütenfarbefaktor bekannte Intensitätsfaktor **I** ist auch als Faktor für die Samenfarbe an sich unwirksam; er verändert nur zur grauvioletten Farbe des Typus II die von **V** bedingte rosa Farbe (III) der Samen. Beim Zusammentreffen der beiden Faktoren **V** und **I** mit dem erwähnten Faktor **G** sind die Samen grau (Typus I).

Das homozygotische Vorhandensein dieser vier Faktoren war an den Samenfarben nicht von dem heterozygotischen zu unterscheiden.

Mit den vier Faktoren **R**, **G**, **V**, **I** lassen sich ihrer Wirkung nach zwei Serien aufstellen:

1. eine Serie der zusammenwirkenden Faktoren, **V-I-G**, deren folgender sich beim Vorhandensein der vorhergehenden im Phänotypus äußert;

2. eine epistatische Serie **R-G-V**, wobei der folgende Faktor sich dem vorhergehenden gegenüber epistatisch verhält.

Weiter unten sollen alle diese theoretischen Annahmen an den erhaltenen Zahlenverhältnissen der Phänotypen geprüft werden.

Die theoretischen Zahlenverhältnisse der Phänotypen der F_2-Generation sind folgende:

	3		:		1		
Phänotypen: Blütenfarbe	dunkel		hell	weiß			Summe
Samenfarbe	grau	grauviolett	rosa	gelb	rosa	weiß	
Nr.	I	II	III	IV	V	VI	
Zahlenverhältnisse in F_2 .	27	9	12	12	3	1	64
	3		: 1				

Die empirisch erhaltenen Zahlen können im ganzen mit den theoretischen nicht verglichen werden, da zwischen der Blühzeit und der Ernte mehr Pflanzen der Phänotypen I und II als der anderen von Missetätern vernichtet worden sind. Es müssen demnach einzelne Zahlenverhältnisse analysiert werden.

Die beiden Verhältnisse (I + II + III) : (IV + V + VI) und (I + II) : (II) sind folgendermaßen zu betrachten: das erste, als Verhältnis der Individuen mit farbigen Blumenblättern zu den weißblühenden, das zweite als Verhältnis der Individuen mit dunklem Herzfleck zu denen mit hellem. Wir tun es auf Grund der an zwei Generationen (F_2 und F_3) gefundenen Korrelationen zwischen Samen- und Blütenfarbe.

Diese beiden Verhältnisse haben sich schon bei der Bearbeitung der Blütenfarben als mit der theoretischen Erwartung 3 : 1 übereinstimmend erwiesen. Demnach bleibt noch das Verhältnis der Phänotypen I : II und das der Phänotypen IV : V : VI in F_2 zu prüfen.

Das Verhältnis der I- und II-Phänotypen in der F_2-Generation, d. h. das Verhältnis der Pflanzen mit dunklem Herzfleck und grauen Samen zu denen mit dunklem Herzfleck und grauvioletten Samen entspricht der theoretischen Erwartung, nämlich:

Phänotypen	I	II	Summe
Empirisch F_2	114	35	149
Theoretisch erwartet .	12 111,75	1 37,25	4 149
Diff. : σ	0,4	0,4	

Ebenso stimmt das Verhältnis IV : V : VI, d. h. das Verhältnis der gelb-, rosa- und weißsamigen Pflanzen innerhalb der weißblühenden Individuen der F_2-Generation.

Phänotypen	IV	V	VI	Summe
Empirisch F_2	44	12	3	59
Theoretisch erwartet .	12 44.2	3 11,1	1 3,7	16 59
Diff. : σ	0,1	0,3	0,4	

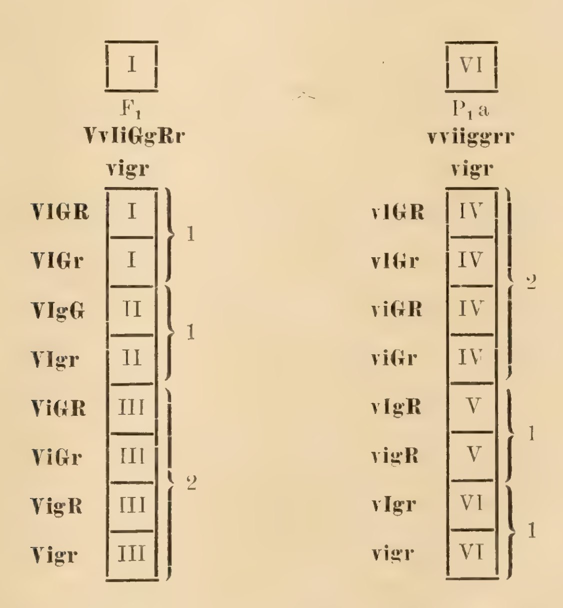
Somit haben wir die F_2-Verhältnisse geprüft.

Die beiden Rückbastardierungen bestätigen unsere Annahmen.

Die Rückbastardierung mit der P_1 b-Varietät ergab, wie es auch zu erwarten war, nur Pflanzen des dominanten P_1 b-Phänotypus I (dunkler Herzfleck, graue Samen).

Die zweite Rückbastardierung ist theoretisch weiter unten schematisiert, und an der beigefügten Zahlentafel ist die Übereinstimmung mit den empirischen Zahlen angegeben.

Phänotypen	I	II	III	IV	V	VI	Summe
Empirisch $P_1a \times F_1$	14	13	23	26	14	14	103
Theoretisch erwartet	1 12,9	1 12,9	2 25,8	2 25,8	1 12,9	1 12,9	8 103,2
Diff. : σ	0,3	0,0	0,6	0,0	0,3	0,3	



Von allen theoretisch möglichen Spaltungen der F_3-Generation hat man empirisch unter den 17 Nachkommenschaften folgende erhalten:

I. Nachkommenschaften der F_2-Pflanzen mit dunklem Herzfleck und grauen Samen (Typus I):

a) zwei ohne Spaltung: Mutterpflanzen **VVIIGG..**;

b) drei spalteten in Phänotypen I (dunkler Herzfleck, graue Samen) und IV (weiße Blüten, gelbe Samen) im Verhältnis 3:1, nämlich:

Phänotypen	I	IV	Summe
Einzelne F_3Nachkommenschaften	17 24 22	5 5 10	22 29 32
Summe empirisch	63	20	83
Theoretisch erwartet	3 62,25	1 20,75	4 83
Diff.: σ	0,2	0,2	

Die Mutterpflanzen waren demnach **VvIIGG...**

c) Eine F_3-Nachkommenschaft spaltete in Phänotypen I (dunkler Herzfleck, graue Samen) und II (dunkler Herzfleck, grauviolette Samen) im Verhältnisse 3:1, nämlich:

Phänotypen	I	II	Summe
Empirisch	55	25	80
Theoretisch erwartet	3 60	1 20	4 80
Diff.: σ	1,3	1,3	

Die Mutterpflanze war demnach **VVIIGg...**

d) Eine Nachkommenschaft spaltete in I (dunkler Herzfleck, graue Samen) und III (heller Herzfleck, rosa Samen) im Verhältnisse 3:1, nämlich:

Phänotypen	I	III	Summe
Empirisch	85	31	116
Theoretisch erwartet	3 87	1 29	4 116
Diff.: σ	0,4	0,4	

Die Mutterpflanze war demnach **VVIiGG...**

e) Eine Nachkommenschaft spaltete in Phänotypen I (dunkler Herzfleck, graue Samen), II (dunkler Herzfleck, grauviolette Samen), IV (weiße Blüten, gelbe Samen) und VI (weiße Blüten, weiße Samen), im Verhältnisse 9:3:3:1, nämlich:

Phänotypen	I	II	IV	VI	Summe
Empirisch	50	20	12	3	85
Theoretisch erwartet	9 47,8	3 15,9	3 15,9	1 5,3	16 84,9
Diff.: σ	0,5	1,2	1,1	1,0	

Die Mutterpflanze war demnach **VvIIGgrr.**

f) Eine Nachkommenschaft ergab die Phänotypen I (dunkler Herzfleck, graue Samen), III (heller Herzfleck, rosa Samen) und IV (weiße Blüten, gelbe Samen) im Verhältnisse 9:3:4, nämlich:

Phänotypen	I	III	IV	Summe
Empirisch	24	5	10	39
Theoretisch erwartet	9 22,0	3 7,3	4 9,8	16 39,1
Diff. : σ	0,6	1,0	1,0	

Die Mutterpflanze war demnach **VvIiGg...**

g) Eine Nachkommenschaft spaltete in Phänotypen I (dunkler Herzfleck, graue Samen), II (dunkler Herzfleck, grauviolette Samen), IV (weiße Blüten, gelbe Samen), V (weiße Blüten, rosa Samen) und VI (weiße Blüten, weiße Samen) im Verhältnisse, das als 36:12:12:3:1 anzusehen ist, nämlich:

Phänotypen	I	II	IV	V	VI	Summe
Empirisch	30	12	13	2	2	59
Theoretisch erwartet	36 33,2	12 11,1	12 11,1	3 2,8	1 0,9	64 59,1
Diff. : σ	0,7	0,3	0,6	0,5	1,0	

Die Mutterpflanze wäre demnach **VvIIGgRr.**

h) Eine Nachkommenschaft spaltete in I (dunkler Herzfleck, graue Samen), II (dunkler Herzfleck, grauviolette Samen), III (heller Herzfleck, rosa Samen), IV (weiße Blüten, gelbe Samen) und VI (weiße Blüten, weiße Samen) im Verhältnisse, das als 27:9:12:12:4 anzusehen ist, nämlich:

Phänotypen	I	II	III	IV	VI	Summe
Empirisch	18	11	6	5	4	44
Theoretisch erwartet	27 18,6	9 6,2	12 8,2	12 8,2	4 2,7	64 43,9
Diff. : σ	0,2	2,1	0,8	1,2	0,9	

Die Mutterpflanze wäre demnach **VvIIGgrr.**

Damit enden die F_3-Nachkommenschaften der isolierten F_2-Pflanzen des I-Phänotypus.

II. Die isolierten Pflanzen des Typus II (dunkler Herzfleck, grauviolette Samen) ergaben folgende 3 F_3-Nachkommenschaften:

a) Eine konstante: Mutterpflanze **VVIIgg...**

b) Eine, die in 3 des Typus II (dunkler Herzfleck, grauviolette Samen) : 1 des Typus III (heller Herzfleck, rosa Samen) spaltete, nämlich:

Phänotypen	II	III	Summe
Empirisch	53	8	61
Theoretisch erwartet . . {	3 45,75	1 15,25	4 61
Diff. : σ	2,2	2,2	

Die Mutterpflanze war **VVIigg...**

c) Eine spaltete in demselben Zahlenverhältnisse in Typus II (dunkler Herzfleck, grauviolette Samen) und Typus VI (weiße Blüten, weiße Samen), nämlich:

Phänotypen	II	VI	Summe
Empirisch	38	8	46
Theoretisch erwartet . . {	3 34,5	1 11,5	4 46
Diff. : σ.	1,2	1,2	

die Mutterpflanze war **VvIIggrr**.

III. Von den zwei F_3-Nachkommenschaften der isolierten F_2-Pflanzen des III-Phänotypus (heller Herzfleck, rosa Samen)

a) war die eine konstant: Mutterpflanze **VVii....**;

b) die zweite spaltete in Typen III, IV (weiße Blüten, gelbe Samen), V (weiße Blüten, rosa Samen) VI (weiße Blüten, weiße Samen) im Verhältnisse, das als 48 : 12 : 3 : 1 zu deuten ist. Mutterpflanze **VviiGgRr**.

Und zwar:

Das Verhältnis III : (IV + V + VI) dieser Spaltung hat sich als mit der theoretischen Erwartung (3 : 1) = 48 : (12 + 3 + 1) übereinstimmend erwiesen, da es das bei der Bearbeitung der Blütenfarben festgestellte Zahlenverhältnis der Pflanzen mit hellem Herzfleck zu den weißblühenden ist.

Auch die Zahlenverhältnisse unter den weißblühenden Pflanzen IV : V : VI (gelbsamige : rosasamige : weißsamige) entsprechen der Theorie.

Phänotypen.	IV	V	VI	Summe
Empirisch.	37	9	7	53
Theoretisch erwartet . {	12 39,7	3 10,0	1 2,3	16 53
Diff. : σ	0,7	0,4	2,3	

Die Mutterpflanze war **VviiGgRr**. (In dieser Spaltung haben wir aus denselben Gründen wie in der F_2-Spaltung die einzelnen Verhältnisse mit den theoretisch erwarteten verglichen.)

IV. Die einzige gezogene Nachkommenschaft einer F_2-Pflanze des IV-Phänotypus ergab nur fünf Individuen des Typus IV (gelbe Samen) und zwei des Typus VI (weiße Samen). Die Mutterpflanze war wahrscheinlich **vv . . Ggrr**.

Alle diese F_3-Spaltungen können als weitere Beweise für die Richtigkeit der angenommenen genetischen Formeln gelten.

Nun handelt es sich noch um eine Begründung der Identifikation des Faktors für gelbe Samenfarbe mit dem Faktor **G**, der bei vorhandenen **V**- und **I**-Faktoren die graue Samenfarbe mitbedingt.

Bei der Bearbeitung des Materials wurde mit zwei distinkten Faktoren angefangen, doch erwies sich, daß die Annahme eines einzigen Faktors genüge, weil:

1. in allen F_3-Spaltungen, in denen man neben den I-Pflanzen (d. h. dunkler Herzfleck, graue Samen) weißblühende erhielt, unter den letzteren immer gelbsamige Individuen zu finden waren (F_3-Spaltungen Ib, Ie, If, Ig, Ih).

2. Wichtig ist ferner, daß in den Spaltungen, in welchen dunkel herzfleckige Pflanzen alle grausamig waren (also keine Phänotypen II auftraten), alle eventuell weißblühenden Pflanzen gelbsamig IV. (F_3-Spaltungen Ib, If.)

Es ist somit ein Parallelismus nicht nur zwischen dem Vorhandensein der beiden hypothetischen Faktoren, sondern auch zwischen ihrer Homozygotie immer konstatiert worden.

3. In der Spaltung F_3-IIc, in welcher grauviolettsamige (II-) und keine grausamigen (I-) Pflanzen vorkommen, sind unter den weißblühenden keine gelbsamigen Individuen gefunden worden; das Fehlen der beiden hypothetischen Faktoren war auch parallel.

4. Obwohl mit einigem Vorbehalt, sind die anatomischen Verhältnisse als Nachweis für die Richtigkeit dieser Identifizierung anzuführen.

Der grausamige Typus I unterscheidet sich nämlich von dem grauviolettsamigen (II) durch intensivere Färbung der unterepidermalen Integumentzellenschichten. Der Faktor für gelbe Farbe bedingt ja das Auftreten des Farbstoffes in diesen Schichten.

Auf Grund dieser (1., 2., 3., 4.) Darstellungen erachten wir es als zulässig, die beiden hypothetischen Faktoren als ein und denselben Faktor **G** zu identifizieren. Jedenfalls lassen sich alle erhaltenen Spaltungen mit den angenommenen Formeln erklären.

Vor Beendigung dieses Abschnittes muß noch eines Zweifels erwähnt werden, der sich aus der Betrachtung der Epistasie der **V**-rosa

Färbung und Hypostasie der **R**-rosa Färbung der gelben Samenfarbe gegenüber ergibt.

Obwohl nämlich dieses hypostatische Verhalten der **R**-Samenfärbung in der Regel durch die sehr geringe Dicke der farbstoffführenden Schicht und deren Maskierung durch die gelbfarbige Oberschicht zu erklären ist, so haben wir doch bei Durchmusterung zahlreicher Präparate der beiden (III und V) rosa Typen bemerken können, daß die hellen Individuen des Typus III oft dünnere und mehr unterbrochene Farbstoffschichten enthalten als die dunkelsten des Typus V.

Die Fachliteratur brachte bis in die jüngste Zeit nur weniges über die Genetik der Mohnsamenfarben.

Fruwirth [2] hat, aus der Bastardierung eines grauen Mohns mit einem weißen, Samen von ähnlichen Farben wie in unserer Bastardierung erhalten. Es war aber nicht möglich bei dem damaligen Stande des Mendelismus, eine weitergreifende Analyse vorzunehmen. Im Vergleiche zu unseren Ergebnissen ist bei Fruwirth das Fehlen einer Korrelation der Blumen- und Samenfarben auffällig. Dagegen ist eine von der in vorliegender Arbeit festgestellten Beziehungen seither in den Spaltungen von Leake und Pershad [7] nachgewiesen worden:

Leake und Pershad unterscheiden drei Samenfarben:

1. weiß inklussive gelb,
2. rosa,
3. grau.

Die weiße (1) Samenfarbe ist rezessiv.

Für die rosa (2) Farbe ist ein die violette Farbe des Herzfleckes und den hellvioletten Saum bedingender Faktor **M** gefunden worden (also ein Analogon unseres **V**-Faktors).

Die graue (3) Samenfarbe ist von dem Zusammentreffen des Faktors **M** mit einem zweiten, nicht näher bestimmten Faktor bedingt.

Demnach wäre unser Fall komplizierterer Natur.

Blühzeit.

Die beiden bastardierten Varietäten unterscheiden sich deutlich in ihrer Blühzeit.

In den Jahren 1918 und 1919 ließen sich keine genaueren Beobachtungen anstellen. Es konnte jedoch bemerkt werden, daß die Varietät P_1a zirka eine Woche später als die P_1b- blüht. Der Höhepunkt des Aufblühens der F_1-Generation fiel zwischen diese beiden elterlichen Typen, aber dem Typus P_1b etwas näher (d. h. nur 2 bis 3 Tage später). In den Jahren 1920 und 1921 wurden an den isolierten P_1-Linien, der F_2-Generation, den beiden Rückbastardierungen

und auch an der F_3-Generation genaue Beobachtungen über das Blühen angestellt. Als Blühzeit galt der Tag des Öffnens der ersten Pflanzenblüte; bei unbeschädigten Pflanzen war es die Blüte der Hauptachse. Den Verlauf des Aufblühens beschreibt Fruwirth [3].

Da die Beobachtungen am Nachmittage vorgenommen wurden und die Pflanzen am Morgen und bei ungünstigen Witterungsverhältnissen spätestens mittags sich öffneten, waren die Daten des Aufblühens gewiß richtig vermerkt.

Bei der Bearbeitung des auf diese Weise gewonnenen Beobachtungsmaterials wurden alle notorisch krankhaften und alle vor dem Aufblühen gebrochenen Pflanzen ausgeschaltet. Es wurde ebenso mit ganzen Stellen verfahren, welche hervorragend schwache (chlorotische) Vegetation zeigten.

Dagegen hat man die die Fehlstellen umgrenzenden Randpflanzen nicht ausgeschaltet, da die Beobachtung an „reinen Linien" lehrte, daß bei angenommenen normalen (50×30 cm) Entfernungen die Fehlstellen für die Entwicklungszeit der Randpflanzen ohne Bedeutung waren.

Die auf diese Weise „korrigierten" Individualvariationen der einzelnen Linien sind durch die Diagramme dargestellt.

Die Kurven der Blühzeiten der beiden elterlichen Linien zeigten im Jahre 1920 eine der „normalen" sich nähernde Dispersion.

Die Entfernung zwischen den Gipfelpunkten dieser beiden Kurven beträgt zirka eine Woche. Im Jahre 1921 wurde der Versuchsgarten drei Wochen später besät (14. IV. 1921; 24. III. 1920). Das Aufblühen erfolgte ungefähr fünf Tage später als im Vorjahre. Der Unterschied zwichen den beiden Rassen betrug auch in diesem Jahre ungefähr eine Woche. In diesem Jahre aber war die Kurve der späteren Rasse nicht eingipfelig-symmetrisch, sondern zeigte ein Minimum bei 5. VII. 1921 und war infolgedessen zweigipfelig mit einer Erweiterung des rechten Schenkels.

Die Zweigipfeligkeit dieser Kurve konnte die Vermutung des Vorhandenseins zweier Biotypen, also einer Spaltung nahelegen.

Da die Sorte aber in den vorhergehenden Jahren konstant war und alle in dieser Zeit kräftiger blühenden Linien denselben starken Fall am 5. VII. 1921 zeigten, mußte eine andere Ursache dieser Zweigipfligkeit gesucht werden.

Nach den meteorologischen Daten der im Versuchsgarten sich befindlichen Station war am Nachmittage des 4. VII. 1921 ein starker Temperaturfall, eine darauffolgende kalte Nacht und ein ungewöhnlich kühler Morgen am 5. VII. 1921.

Unterhalb der Blühkurven dieses Jahres befindet sich die Kurve der Tagesmitteltemperaturen, welche den vorliegenden Fall illustriert.

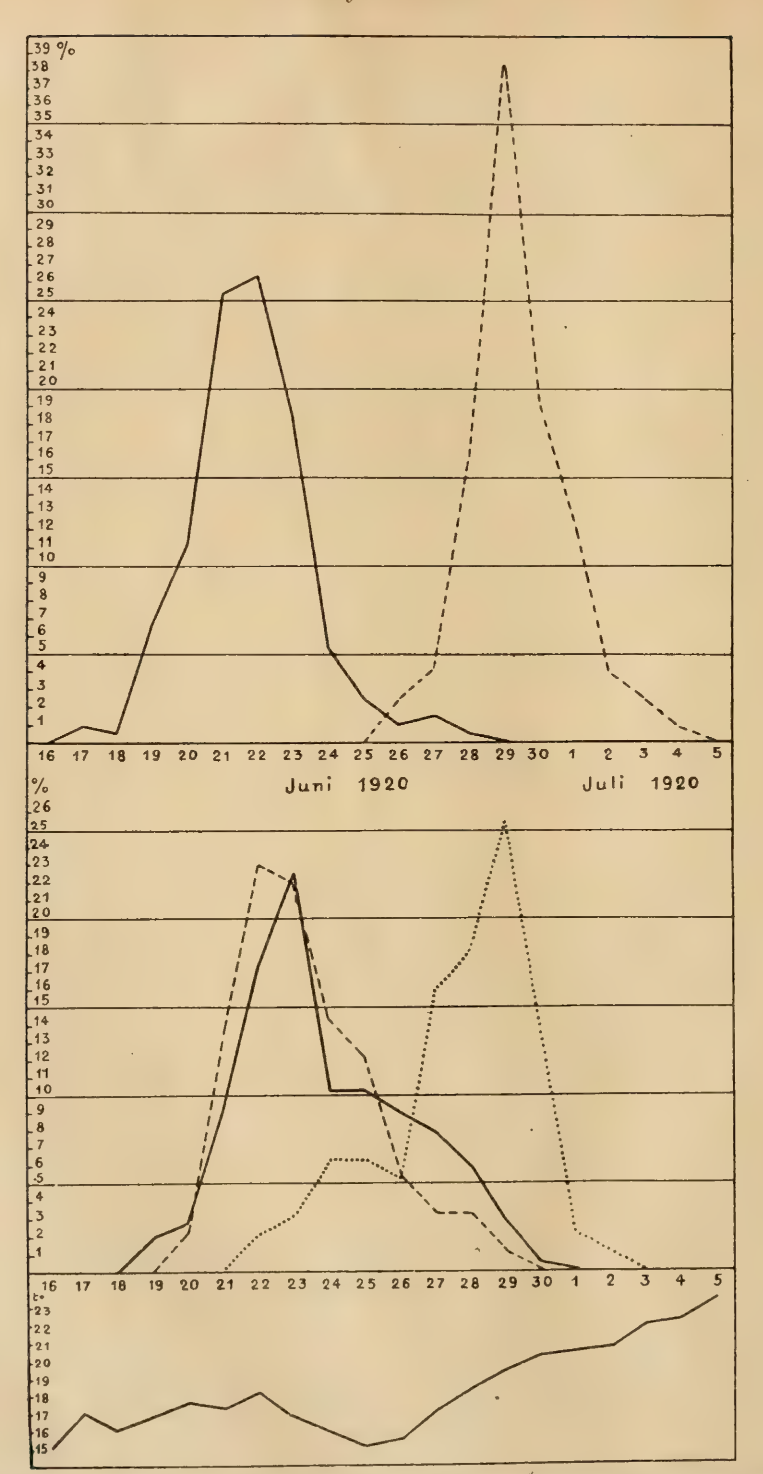


Abb. 16. Prozentuelle Frequenzen der an einzelnen Tagen aufblühenden Pflanzen (1920). Oben links P_1 b (205 Indiv.). Oben rechts P_1 a (110 Indiv.). Unten: Vollinie — F_2 (254 Indiv.), Unterbrochene Linie — $F_1 \times P_1$ b (91 Indiv.), Punktiert — P_1 a $\times F_1$ (94 Indiv.). Unterhalb — Kurve der Tagesmitteltemperaturen.

Die Kurve ist nach den dreimal täglich gemachten Beobachtungen in üblicher

$$(t_M = \tfrac{1}{4}\,[t_7 + t_{13} + 2\,t_{21}])$$

Weise berechnet und dargestellt; es muß jedoch bemerkt werden, daß

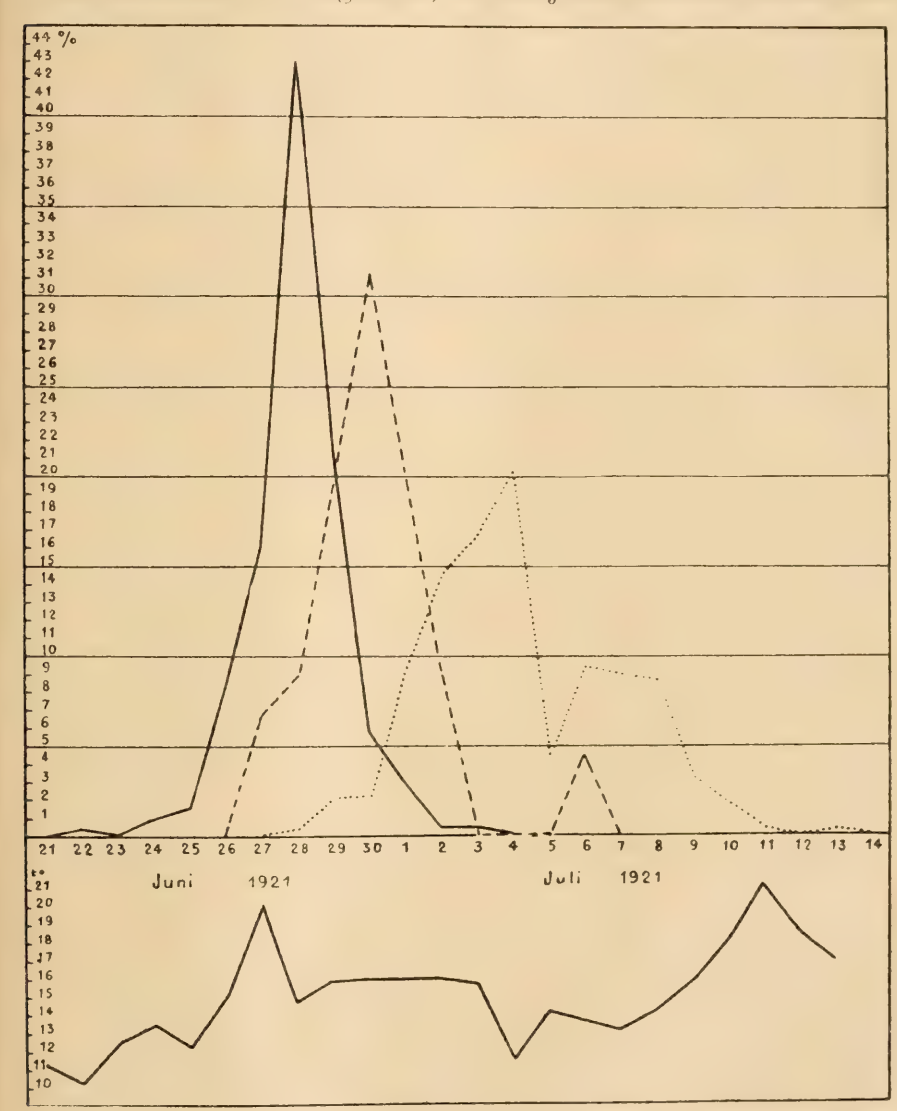


Abb. 17. Prozentuelle Frequenzen der an einzelnen Tagen aufblühenden Pflanzen (1921). Links P_1 b (348 Indiv.). Rechts (punktiert) P_1 a (277 Indiv.); Mitte eine intermediäre F_3-Linie (45 Indiv.).

nach den thermographischen Angaben des nächsten Observatoriums (Kraków — 10 km) die Nacht vom 4. bis 5. VII. 1921 eine so langdauernde und tiefe Senkung der Temperatur hatte, daß wahrscheinlich auch im Versuchsgarten die wirkliche Mitteltemperatur dieses Tages

noch niedriger zu schätzen wäre als sie, der üblichen Methode folgend, berechnet wurde.

Der Zusammenhang zwischen der Temperatur und der Entwicklung der Pflanzen bietet nichts Neues; in unserem Falle wird nur deshalb darauf hingewiesen, um vor einer zu einseitig phänologischen Bearbeitung der leicht veränderlichen Merkmale zu warnen. Die Kurve der P_1a-Linie 1921 konnte ja fälschlich als eine 3 : 1 - Spaltung betrachtet werden.

Gewarnt durch diesen Fall, müssen wir mit großer Reserve an die genetische Interpretation unserer Kurven herantreten.

Trotzdem gestattet die Betrachtung dieser Kurven die Annahme einer, obgleich nicht präzisen Hypothese, nämlich:

1. Der Charakter der F_2-Kurve entspricht der genetischen Polymerie mit Prävalenz des früheren Aufblühens dem späteren gegenüber.

2. Durch die Frequenzen der extremen Typen, obwohl sie nur schätzungsweise bestimmbar sind, ist man geneigt, wenige, zwei bis drei Faktorenpaare anzunehmen.

3. Die Kurve der Rückbastardierung P_1a $\times$ F_1 zwingt, entgegenwirkende Faktoren anzunehmen, von denen einer (einige) die Vegetation beschleunigt und ein anderer (e) sie verlängert. Die große Anzahl der spätesten Typen in dieser Rückbastardierung wäre demnach so zu erklären, daß, obwohl beim Zusammentreffen der „verkürzenden“ und „verlängernden“ Faktoren die ersteren prävalieren, die Wirkung der „verlängernden“ bei ihrem alleinigen Vorhandensein jedoch homozygotisch und heterozygotisch die gleiche ist.

4. Der Annahme der Polymerie nach sollten unter den F_3-Nachkommenschaften auch nichtspaltende intermediäre Typen gefunden werden. Eine solche Linie scheint im Diagramm Fig. 3 dargestellt zu sein.

Wäre die „frühere“ P_1b-Linie (immer hypothetisch) **SSll** zu bezeichnen und die spätere P_1a **ssLL**, so müßte die neue konstante Form **ssll** oder **SSLL** heißen.

Außerdem sind in F_3 beide elterlichen Typen sowie einige Spaltungen gefunden worden. Die letzteren konnten aber infolge der geringen Individuenzahl einzelner Nachkommenschaften und des oben erwähnten Temperaturfalles nicht näher analysiert worden.

Von der näheren Bestimmung der hypothetischen Gipfelpunkte des Aufblühens der einzelnen hypothetischen Genotypen ist abzusehen, da überhaupt die Fluktuationen so groß sind, daß man kaum wagen darf, die genetische Hypothese näher, sogar bezüglich der Faktorenzahl, zu präzisieren.

Es ist uns aber keine präzisere genetische Analyse der Blühzeit bekannt.

Zwischen den gefundenen Farbenfaktoren und der Blühzeit hat man keine deutlichen Korrelationen festgestellt; dagegen haben Leake und Pershad [l. c.] eine Korrelation zwischen der kürzeren Vegetation und dem Vorhandensein des Grundfaktors für die Saumfarbe des Blumenblattes gefunden. Diese Korrelation war aber auch bei Leake und Pershad nicht in allen Nachkommenschaften zu finden. Die Vegetationsperiode wurde von den genannten Forschern nicht näher analysiert.

Korrelationen zwischen Blütenfarbe und Vegetationsperiode sind an anderen Pflanzen von Lock [8] und von Tschermak [11] gefunden worden.

Näherer genetischer Analyse nicht unterzogene Beobachtungen.

Die bastardierten Varietäten unterscheiden sich durch ihre Verästelung voneinander. Das Merkmal ist höchst fluktuirend und, wie es Ranninger [9] festgestellt hat, von äußeren Bedingungen in hohem Maße abhängig.

Die Varietät P_1 b hat eine größere Anzahl ausgebildeter Achsen zweiter Ordnung und eine größere Neigung zur Ausbildung der Achsen dritter Ordnung. Die erwähnte große Variabilität des Merkmales verhinderte in den gegebenen Verhältnissen dessen genetische Bearbeitung. Man konnte aber in F_1 die Dominanz geringer Verästelung feststellen.

Bei der dichteren Saat des Jahres 1919 (30 × 20 cm) hat man für die beiden elterlichen Formen und F_1 folgende Mittelwerte ermittelt:

Nachkommenschaft	Zahl der Achsen zweiter Ordnung	
	M	σ_M
P_1 a	1,6	0,2
P_1 b	4,6	0,3
F_1	1,7	0,2

Es scheint, daß die Kapselgröße mit der geringeren Verästelung korrelativ verbunden ist, was also als eine leichtverständliche physiologische Beziehung gelten könnte.

Die Varietät P_1 b hat kleinere, rundliche, die P_1 a größere, oben stumpf kegelförmige Kapseln. Die Fig. 18 stellt verschiedene Formen der Kapseln dar.

Obzwar es nicht gelungen ist, eine genaue Analyse der Kapselform und Kapselgröße durchzuführen, ist folgendes beobachtet worden:

1. Kleine Kapseln sind den großen gegenüber, mehrfach wenigstens, doppelt rezessiv.

2. Die Kegelförmigkeit dominiert gegenüber der Kugelförmigkeit respektive der elipsoidalen Form des oberen Kapselteiles. Die Kegelförmigkeit ist dabei jedoch nicht mit der länglichen Form zu identifizieren.

3. Das Längen- und Breitenverhältnis ist, obwohl für manche Genotype charakteristisch, doch,, wie es die an der Fig. 4 oben links und rechts dargestellten Varianten der „reinen Linien" zeigen, höchst fluktuierend (= modifikabel). Die Fluktuationen (= Modi-



Abb. 18. Kapselformen des Jahres 1921.
Links oben zwei Varianten der P_1 a-Linie. Rechts oben Varianten der P_1 b-Linie. In der Mitte oben eine der F_1-Form nahe stehende F_3-Kapsel. Untere Reihen: verschiedene F_3-Formen.

fikationen) sind auch innerhalb der Kapseln einer und derselben Pflanze erheblich.

Für die verschiedenen genetisch zu unterscheidenden Typen des Längen- und Breitenverhältnisses sind mehrere Faktoren anzunehmen. Es haben sich aus ihren Kombinationen auch „extravagante" Formen ergeben. Abb. 18.

Ranninger [10] hat diese morphologischen Merkmale der Mohnkapseln hervorgehoben.

Das erste Verhältnis (Kegelförmigkeit-rundliche Form) kann leichter festgestellt werden; das zweite (Länge-Breitenverhältnis), obwohl züchterisch sehr wichtig, wird öfters nur durch biometrische Methoden festgestellt; einzelne Pflanzen können manchmal falschen Genotypen zugezählt werden.

Die züchterisch wichtige Beobachtung Ranningers [10], daß flache Kapseltypen wenig ergiebig an Samen sind, erwies sich auch in unserer Bastardierung.

Über die Größe der Blumenblätter kann nur so viel mitgeteilt werden, daß die größeren des P_1 a-Typus in F_1 dominierten.

Über andere Bastardierungen, die wir noch ausgeführt haben, soll später berichtet werden. Speziell hoffen wir, über das Verhalten des Fettgehalts der Samen in Beziehung zu anderen Merkmalen noch eine Mitteilung machen zu können.

Es sei dem Verf. erlaubt, an dieser Stelle allen denjenigen Herren, die ihm bei der Arbeit behilflich waren, seinen wärmsten Dank auszusprechen. Zu ganz besonderer Dankbarkeit aber ist der Verf. dem Herrn Professor v. Załeski, Direktor der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt der Universität Krakau, verpflichtet für die Förderung und das Interesse, das er dieser Arbeit stets in liebenswürdigster Weise zeigte.

Zusammenfassung.

Bei der Bastardierung einer weißsamigen, weißblühenden Mohnsorte mit einer grausamigen — deren Blüten einen tiefvioletten Herzfleck und einen sehr leicht violett angehauchten Saum haben, hat sich die Blütenfarbe der letzteren als von zwei Faktoren bedingt erwiesen: ein Grundfaktor **V** bedingt an sich nur eine hellviolette Färbung des Herzfleckes, der zweite, an sich unwirksame, Intensitätsfaktor, verstärkt die Wirkung des **V**-Faktors so, daß der hellviolette Herzfleck tiefviolett wird und der weiße Saum eine Spur vom Violett bekommt.

Die graue Samenfarbe ist von drei Faktoren **V**, **I** und **G** mitbedingt. **V** und **I** sind gleichzeitig die oben erwähnten Faktoren für Blütenfarbe. Als Samenfarbefaktor bedingt der Faktor **V** eine Rosafärbung, der Faktor **I** (an sich auch hier unwirksam) verändert die **V**-bedingte Rosafarbe in Grauviolett. Erst beim Zusammentreffen dieser beiden Faktoren mit dem Faktor **G** wird der Same grau. Der Faktor **G** bedingt an sich eine gelbliche Färbung des Samens, die der **V**-Rosafärbung gegenüber fast hypostatisch sich verhält. Diese gelbe Färbung verhält sich dagegen epistatisch einer anderen Rosafärbung gegenüber, die von einem vierten Farbenfaktor, **R**, bedingt ist. Dieser sowie der Faktor **G** sind keine Faktoren der Blumenfarben.

Infolge des Umstandes, daß die Faktoren der Blumenfarben zu denen der Samenfarben gehören, ergeben sich Korrelationen zwischen diesen beiden Merkmalen.

Den verschiedenen Genotypen der Samenfärbung entspricht eine verschiedene Lokalisierung und Verdichtung des Farbstoffes in den Testaschichten, was in der Abb. 15 schematisch dargestellt ist.

Die weiße Ausgangssorte hat eine spätere Blühzeit (za. eine Woche) als die farbige. Es sind zwei bis drei polymerische Faktorenpaare anzunehmen, um diese Differenz zu erklären (Abb. 16 und 17). In den Spaltungen hat sich keine deutliche Korrelation zwischen den Farbenfaktoren und der Vegetationsperiode erwiesen.

Das Aufblühen war in 1921 durch eine anormale Temperatursenkung gestört (Abb. 17).

Die „weiße" Sorte ist weniger verästelt als die „farbige". In F_1 dominierte die kleinere Verästelung. Eine weitere genetische Analyse dieses Merkmales wurde nicht durchgeführt. Bezüglich der Kapselform und -größe hat man nur weniger genaue Beobachtungen gesammelt. Die Ausgangsformen und mehrere neue Typen sind in der Abb. 18 dargestellt.

Flache Kapseln sind wenig ergiebig an Samen.

Oktober 1921.

Zitierte Literatur.

1. Baumanns neue Farbentonkarte System Prase. Aue i. Sa. 1912.
2. Fruwirth, C., Beiträge zu den Grundlagen der Züchtung einiger landwirtschaftlichen Kulturpflanzen II. Naturw. Zeitschr. f. Land- und Forstwirtschaft. Bd. II, Heft 1, Stuttgart 1904.
3. — Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung. Bd. II. 3. Auflage. Berlin 1918.
4. Godron, De l'hybridation dans le genre Papaver. Revue des sciences naturelles. Montpellier 1878.
5. Hurst, C. C., Mendelian Characters in Plants and Animals. Rep. Conf. Gen., London 1906. (Lag dem Verf. nicht im Original vor.)
6. Kajanus, Birger, Genetische Studien über die Blüten von Papaver somniferum *L.* Arkiv för Botanik. XV. Stockholm 1919.
7. Leake, Martin and Pershad, Ram, A preliminary note on the flower colour and associated characters of the opium poppy. Journal of Genetics X. Cambridge 1920.
8. Lock, R. H., Studies in Plant Breeding in the Tropics I. Ann. Roy. Bot. Gardens Peradenyia. Vol. II/2. Colombo 1904.
9. Ranninger, Rudolf, Anfänge in der Mohnzüchtung. Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung Bd. IV. Berlin 1916.
10. — Einteilung des „Grauen Zwettler Mohnes" in Typen. Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung Bd. V. Berlin 1917.
11. Tschermak, E. v., Über die Vererbung der Blühzeit bei Erbsen. Verh. d. nat. Vereins in Brünn XLIX. Brünn 1911.
12. Vries, H. de, Mutationstheorie. Bd. II. Leipzig 1903.

III.

Neue Erscheinungen auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung.

---

1. Referate über Arbeiten

in Zeitschriften sowie über Dissertationen, dann Jahresberichte und Bulletins von Versuchsstationen.

Einsendung von Abdrücken aller einschlägigen Arbeiten erbeten.

Einige Herren haben sich in liebenswürdiger Weise bereit erklärt, für einzelne Länder oder bestimmte sachliche Gebiete die Sorge für Erstattung von Referaten ganz zu übernehmen. 1920 sind derartige Vereinbarungen getroffen worden mit:

Prof. Dr. H. Nilsson-Ehle-Akarp: Pflanzenzüchtung: Schweden. — Konsulent E. Lindhard-Tystofte pr. Tjaereby: Pflanzenzüchtung, Dänemark. — Dr. H. Plahn-Appiani-Aschersleben, Mehringerstraße 6: Zuckerrübenzüchtung in Deutschland und Österreich. — Königl. landw. Botaniker Direktor A. Howard-Pusa (Bihar), Indien: Pflanzenzüchtung, Indien. — Direktor Dr. L. Koch-Buitenzorg (Java): Pflanzenzüchtung, Java. — Prof. Dr. Th. Roemer-Halle a. S.: Pflanzenzüchtung, Großbritannien. — Direktor E. Grabner-Magyaróvár: Pflanzenzüchtung, Ungarn. — Prof. Dr. Jelínek-Prag: Pflanzenzüchtung, Tschecho-Slowakei, tschechisch. — Prof. Dr. V. Mandekič-Zagreb: Pflanzenzüchtung, südslawisch. — J. v. Przyborowski-Krakau: Pflanzenzüchtung, Polen.

Für die hier nicht genannten Gebiete sind zunächst Autoreferate sehr erwünscht, wenn solche innerhalb acht Tagen nach dem Erscheinen der Arbeit abgesendet werden.

Die Referate sind entweder als Autoreferate gekennzeichnet oder von dem betreffenden Referenten gezeichnet; von dem Redakteur erstattete bleiben ungezeichnet.

Alverdes, F. Über das Manifestwerden der ererbten Anlage einer Anomalie. (Biologisches Zentralblatt, 40. Bd. S. 473 bis 486, 1 Abb.) Als Beispiel einer Zwischenvarietät aus dem Tierreich, in dem solche bisher weit seltener als bei Pflanzen gefunden worden sind, wird eine solche bei Cyclops viridis mitgeteilt. Die Eigentümlichkeit besteht nicht in der Ausprägung einer bestimmten Mißbildung, sondern nur darin, daß eine Anlage verschiedene Mißbildungen beim 5. und 6. Fußpaar bewirken kann. Stark abweichende Eltern können, dem Wesen einer Zwischenvarietät entsprechend, viele normale Kinder, normale Eltern viele mit Mißbildungen aufweisen.

Alverdes, F. Die neuen Towerschen Versuche an Leptinotarsa zur Lösung des Artbildungsproblems. (Z. f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre, XXVI, S. 161—174.) Bei der Schwierigkeit, heute ausländische Literatur zu beschaffen, ist ein Hinweis auf das vorliegende Referat wohl vielen erwünscht Die Originalarbeit (Publication 263, 1918 des Carnegie-Institutes) betrifft die Fortsetzung der wichtigen Versuche mit der Käfergattung Leptinotarsa, der auch der Kartoffelkäfer angehört. Es werden zwei der Artbastardierungen eingehender besprochen. Hier nur die für Vererbungs- und Abstammungslehre gezogenen Schlüsse: Es ergab sich, daß eine äußerlich gleiche Art in einzelnen Teilen ihres Vererbungsgebietes erblich verschieden veranlagt sein kann. Alle Anlagen — er nennt sie Agentien —, die geprüft wurden, gaben bei Bastardierung in F_2-Spaltung; Koppelung kam häufig vor. Die Anlagen sind nicht unteilbare Einheiten, eine Anlage kann sich in einem Fall als unteilbar verhalten, in einem anderen aber auch so wie mehrere Anlagen. Tower nimmt auf Grund seiner Versuche Grundanlagen (basal agents) und entscheidende Anlagen (definite agents) an. Bei den Grundanlagen scheidet er weiter in Grundfaktoren und Chromatinrezeptoren, bei den entscheidenden Anlagen in Chromatinbestimmer und cytoplasmatische Bestimmer. Das, was man heute in Bastardierungsuntersuchungen als Anlage mendelnder Eigenschaften kennt, entspricht nach der Towerschen Fassung den Chromatinbestimmern. Grundfaktoren gibt es nur wenige, und jeder dieser Grundanlagen entsprechen 1 oder 2 Chromatinrezeptoren, jedem der letzteren 1 oder mehrere Chromatinbestimmer. Für Grundfaktoren und cytoplasmatische Bestimmer nimmt Tower Sitz im Zellplasma an und nur für Chromatinrezeptoren und -bestimmer kommt Kombination von Faktoren und Bestimmern in Frage: Metathesis und plötzliche Veränderung der Reaktionsnormen: Mutabilität.

Bittera, M. Adatok a mák termesztéséhez és kiválasztásához[1]). Deutsches und französisches Resumé. (Kiserletüyyi

[1]) Beiträge zum Anbau und zur Auslese bei Mohn.

Közlemények XXIV 1921, S. 1—16.) Verfasser kommt bei seinen Untersuchungen zu ähnlichen Ergebnissen wie Ranninger. Er fand die Birnform der Kapsel und Durchschnittsgröße derselben als die für Gesamtgewicht und den Samenertrag günstigste. Kapseln mit lichtgelb-brauner Farbe waren bei ihm samenreicher als gleichschwere, dunkelviolett gefärbte. Das Verhältnis zwischen Kapselgewicht und Samenmenge in der Kapsel ist in erster Linie Sorteneigenschaft.

Blakeslee, A. A chemical method of distinguishing genetic types of yellow cones in Rudbeckia[1]). (Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre XXV 1921, S. 211 bis 221, 1 Tafel.) Bei einer Komposite Rudbeckia hirta finden sich, neben Pflanzen mit den typischen purpurnen Blütenköpfen, solche mit gelben Köpfen. Äußerlich sind die gelben Individuen nicht voneinander zu unterscheiden. Behandlung der Köpfe mit Kalium- oder Natriumhydroxyd gibt aber bei einem Teil der Individuen Schwarzfärbung, bei einem anderen Gelbfärbung. Bastardiert man nun zwei solche verschieden reagierende Typen weiter, so erhält man eine F_1 mit purpurnen Köpfen (Synthese, Komplement) und in F_2 eine Spaltung in 9 purpurne : 7 gelben. Diese gelben lassen sich wieder durch die chemische Reaktion — und dies ist das allgemein wichtige — trennen, so daß sich eine Spaltung von 9 purpurnen : 4 gelben (schwarz werdenden): 3 gelben (rot werdenden) ergibt.

Blakeslee, A. The globe mutant in the jimson weed [Datura stramonium[2])]. (Genetics 6, 1911, S. 241—264, 1 Abb.) Die spontane Variation des Stechapfels: Kugel ist durch gedrückt kugelige Kapseln, die mit starken Stacheln besetzt sind, gekennzeichnet, ferner durch breite ungeteilte Jugendblätter, breite schwach gezähnte Laubblätter. Die Kugel ist eine der 12 spontanen Variationen, die bisher bei Stechapfel beobachtet worden sind. Die spontane Variation ist von besonderem Interesse dadurch, daß die Abweichung fast nur durch die Mutter vererbt wird. Pflanzen der Variante geben sowohl mit Pollen normaler als variierter Pflanzen 25 % variierte Pflanzen. Normale Pflanzen liefern mit Pollen variierter nur um 3 % variierter Pflanzen. Variierte Pflanzen geben bei Selbstbefruchtung auf 3 normale 1 abweichende Pflanze. Inzestzucht mit Selbstbefruchtung, die 10 Generationen hindurch geführt wurde, konnte keine Steigerung der Varianten erzielen. Von Belling wurde festgestellt, daß die Variante Geschlechtszellen mit 12 — der normalen haploiden Zahl — und solche mit 13 bildet, so daß in somatischen Zellen sich neben 11 Chromosomen, die diploid durch 2 vertreten sind, 1 Chromosom findet, das diploid durch 3 Chromosomen vertreten ist. Die

[1]) Eine chemische Methode zur Unterscheidung erblicher Typen von gelben Blütenköpfen von Rudbeckia.

[2]) Die spontane Variation des Stechapfels: Kugel.

Zahl schlecht ausgebildeter Pollenkörner ist bei der Variante größer als bei der normalen Pflanze, um 8 gegen 2,7 %. Es scheint, daß die ♂ Geschlechtszellen, die nur Extrachromosomen führen, weniger lebensfähig sind, wofür der Befund vieler schlecht ausgebildeter spricht, so daß nur die normalen auf der Narbe keimen. Möglich wäre auch, daß die variierten Pollenkörner den Pollenschlauch nicht genügend rasch hinabsenden. Neue spontane Varianten tauchten sowohl bei Weiterführung von Linien bei Selbstbefruchtung als bei Bastardierung zwischen solchen auf, in beiden Fällen in ungefähr gleicher Zahl: 0,05 %.

Börner, C. Denkschrift zur Organisation der Rebenzüchtung in Deutschland. (Mitt. d. D. L.-G. 1920, S. 689—693.) Die Arbeiten, welche an den zu schaffenden öffentlichen Einrichtungen für Rebenzüchtung ausgeführt werden sollen, teilen sich in zwei Richtungen: die Auslese vegetativer Linien und die Bastardierung. Die Auslese vegetativer Linien fußt auf der Auswahl geeigneter Rebstöcke zur Stecklingsgewinnung, Prüfung der von je einem Stock stammenden vegetativen Linien und Vervielfältigung der bewährten. Zur Vermehrung werden dabei die mittleren Augen gut ausgereifter Tragruten verwendet. Bei der Bastardierung strebt man die Gewinnung reblausfester Unterlagen unter Beachtung der Rassenunterschiede der Reblaus an. Insbesondere für Böden, auf welchen Gelbsucht leicht eintritt, sind für diese brauchbare Unterlagen noch in größerer Zahl zu schaffen. Ob es auch gelingt, pilzfeste Reben mit guter Qualität bei Bastardierung zu erzielen, wird sich erst nach Heranzucht von sehr vielen Abkömmlingen nach Bastardierung entscheiden lassen. Bisher erscheint Reblausimmunität bei Bastardierungen als dominierend, Pilzimmunität als rezessiv.

Broili. Beiträge zur Pflanzenzüchtung. (D. L. Pr., 1921, III, S. 121, VI, S. 341.) Für genaue Arbeit wird bei Sämlingsheranzucht empfohlen: Tonschalen von 16 cm Weite, 7 cm Höhe, Loch mit Tonscherben bedeckt, Mischung von Mistbeeterde, Komposterde, Torfmull und Sand, Erde bis ³/₄ der Höhe, darauf 2 cm Sand. Samen mit 2 cm Abstand ausgelegt, dünn mit Sand bedeckt, anbrausen, Glasplatte decken, mäßig feucht bei 13—15° R halten, bei Ausbildung der 2 Keimblättchen mit Holzgabel fassen, in Holzkisten pikieren in Erde aus Mistbeet, Lauberde und Sand, in 2 cm Abstand. Warmhaus, wenn angewurzelt, in halbwarmes Mistbeet, 7—8 Wochen nach Saat Eintopfen in 6—7 cm weite Töpfe, diese in Mistbeet, Ende Mai auspflanzen. Die Keimung beginnt Verf. bereits Ende Februar. Bei der Beurteilung der Sämlinge empfiehlt er auch die Keimschnelligkeit zu beurteilen, bei weiterer Beurteilung die Sämlinge je einer Bastardierung beisammen zu halten. Solange die Sämlinge in Töpfen stehen, ist die Modifikabilität durch Bodenverschiedenheiten

stärker ausgeschlossen und die Beurteilung leichter. Daß man auch aus Beeren, die von Selbstbefruchtung stammen, gute Pflanzen erhalten kann, wird auch vom Verf. bestätigt.

Correns, C. Der Einfluß des Alterns der Keimzellen auf das Zahlenverhältnis spaltender Bastarde. (Naturwissenschaften 1921, S. 313.) Verf. versuchte, ob sich die verschiedenen Keimzellsorten eines spaltenden Bastardes (außer in der Schnelligkeit der Bildung und des Wachstums der Pollenschläuche) in ihrem physiologischen Verhalten, speziell beim Altern, unterscheiden. Verwendet wurde der Bastard zwischen Hyoscyamus niger und der f. pallidus, der von beiden Eltern unterscheidbar und in F_2 normal in 1 niger : 2 Bastarde, „medius“ : 1 pallidus aufspaltet. 1911 wurden einerseits frische Blüten des pallidus mit altem (14 bis 21 Tage) und ganz frischem Pollen des Bastardes bestäubt, andererseits ganz alte und ganz junge Blüten des Bastardes mit frischem pallidus-Pollen. Zu erwarten waren in allen Fällen 50% pallidus und 50% „medius“. Erhalten wurden mit jungem Pollen 51,9% pallidus (m = ± 0,9), mit altem 56,2% (m = ± 2,5); die Differenz, 4,3%, ist nicht ganz doppelt so groß als ihr mittlerer Fehler (± 2,68). Junge Samenanlagen gaben 49,4% pallidus (m = ± 1,6), alte 48,1% (m = ± 1,5); die Differenz, 1,3%, ist nur etwa halb so groß als ihr mittlerer Fehler (± 2,16). — Es ist also mindestens sehr wahrscheinlich, daß sich durch Alternlassen der Pollenkörner eine Verschiebung des Zahlenverhältnisses der Nachkommen (infolge geringerer Resistenz der Körner, die die niger-Anlage enthalten), erreichen ließ. Bei den Samenanlagen ist vielleicht die Lebensdauer überhaupt zu gering, als daß sich ein merklicher Unterschied zwischen den pallidus- und niger-Eizellen beim Altern zeigen könnte. Autoreferat.

Correns, C. Zahlen- und Gewichtsverhältnisse bei einigen heterostylen Pflanzen. (Biologisches Zentralblatt, 1921 41. Bd., S. 97—109.) Ein deutlicher Unterschied im Gewicht zwischen lang- und kurzgriffeligen Pflanzen bei Buchweizen konnte nicht festgestellt werden. Das Verhältnis der ♀ zu den ♂ Pflanzen wich von dem zu erwartenden ab, und zwar zeigte der japanische Buchweizen mehr kurz-, der silbergraue mehr langgriffelige Pflanzen. Die Abweichung war sehr gering, Verf. glaubt aber doch, daß sie nicht zufälliger Natur ist. Auch bei Linum grandiflorum konnte kein ausgesprochener Unterschied im Gewicht zwischen kurz- und lang griffeligen Pflanzen gefunden werden. Die langgriffeligen Pflanzen überwogen deutlich gegenüber den kurzgriffeligen.

Correns, C. Zweite Fortsetzung der Versuche zur experimentellen Verschiebung des Geschlechtsverhältnisses. (Sitzungsbericht d. preußischen Akademie d. Wissenschaften

1921, XVIII, S. 330—354). Auf anderem Wege: durch Abschneiden der Griffel so bald, daß nur die schnellsten Pollenschläuche ihr Ziel erreichen können, und Vergleich der Bestäubung von Griffelspitze und Griffelgrund wurde das frühere Ergebnis bestätigt. Es ging dahin, daß weibchenbestimmende Pollenkörner rascher ihre Kerne zur Eizelle fördern, und daß später bei ihnen eine Begünstigung durch Verschiebung des Verhältnisses 1:1 eintritt.

Correns, C. Die ersten zwanzig Jahre Mendelscher Vererbungslehre. (Festschrift der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften 1921, S. 42—49). Eine Darstellung der Forschung auf dem Gebiete der Bastardierung, die seit Wiederentdeckung der Mendelschen Gesetze einsetzte. Verfasser erwartet zunächst auf dem Gebiete weiterhin viele Arbeiten, die der Praxis dienen. Daß dabei aber auch für den Ausbau der Wissenschaft Verwertbares erzielt werden kann, dafür ist ihm der Fall der Entdeckung der multiplen Anlagen ein Beweis.

Cunningham, C. Study of the relation of the length of kernel to the yield of corn[1]. (Journ. of Agric. Research XXI, S. 427—437, 8 Tafeln). Bei Zahnmais wird kürzeres Korn als Zeichen von Verschlechterung betrachtet. Es wurde, um die Berechtigung dieser Ansicht zu prüfen, eine Auslese von Kolben mit kurzen, wenig eingedrückten, von mittellangen und von langen, stark eingedrückten Körnern vorgenommen und 3 Jahre hindurch in jeder der Gruppen gleichgerichtete Auslese weiterbetrieben. Kurzes Korn erwies sich dabei im Ertrag nicht gegenüber langem zurückstehend. Auslese nach kurzem Korn brachte Verlängerung des Kolbens, dünneren etwas leichteren Kolben mit geringerer Reihenzahl, geringerem Kolbengewicht und geringerer Kornlänge mit sich. Auslese nach längerem Korn kürzere dickere Kolben.

Czuber, E. Zu Paul Ehrenbergs Beweis für die Anwendbarkeit der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf Feldversuche. (D. landwirtschaftlichen Versuchsstationen, 96. Bd., 1921, S. 223—241). Die Arbeit wendet sich gegen den Ausspruch Ehrenbergs (am gleichen Ort, 95. Bd. 1920), daß der Beweis für die Anwendbarkeit der Fehlerwahrscheinlichkeitsrechnung jetzt erbracht sei und deren Anwendung bei allen wichtigen Versuchen gefordert werden müsse. Er zeigt bei den von Ehrenberg selbst gebrachten Beispielen von vergleichenden Feldversuchen, daß diese Ergebnisse zum Teil schlecht, zum Teil gar nicht gesetzmäßige Verteilung — gleichviel Abweichungen im + - wie im — - Gebiet, Abnahme der Häufigkeit der Abweichungen mit ihrer Entfernung von der Null ab —

[1] Untersuchung des Zusammenhanges zwischen Kornlänge und Ertrag bei Mais.

zeigen. So, wie früher schon an anderer Stelle gezeigt worden ist (Referat Z. f. Pflz., B. 6, S. 187), läßt sich im landwirtschaftlichen Versuchswesen, selbst bei Zutreffen des Gaußschen Gesetzes, mit einfacheren Rechnungen auskommen.

East, E., and **Jones, D.** Genetic studies on the protein content of maize[1]). (Genetics 1920, S, 543—610, 8 Abb.) Die Schwierigkeiten, welche sich bei Mais der Auslese nach Proteingehalt dadurch entgegenstellen, daß dieser ganz besonders modifikabel ist, werden belegt und hervorgehoben. Daß aber Erblichkeit wirkt, zeigen die bekannten Versuche der Illinois-Versuchs-Station. Es ist jedenfalls eine größere Zahl von Anlagen für Protein vorhanden. Nach den eigenen Versuchen, bei welchen ♀ und ♂ bei der Auslese berücksicht wurden, und bei welchen schon nach 2 oder 3 Generationen große Veränderungen erzielt wurden, kann man aber annehmen, daß nur einige Hauptanlagen in erster Linie bestimmen. Die Schwierigkeit der Beurteilung des Gehaltes bei frei abblühenden Pflanzen ist dadurch gegeben, daß der Proteingehalt vom Endosperm (etwa 80 %) und Embryo (etwa 20 % des Gesamtgehaltes) bedingt wird. Der Gehalt des Endosperms aber, der für die weitere Vererbung nicht in Frage kommt, wird mehr von der Mutter als vom Vater bestimmt, da ja das Endosperm von zwei mütterlichen Kernen gebildet wird. Der Proteingehalt des Samens wird ferner von Heterosis beeinflußt, welche die Samengröße steigert und so den Proteingehalt drückt. Es wird demnach der Phänotypus der Mutter bei der Auslese stark zum Ausdruck kommen, und Auslese von Pflanzen, die sich untereinander befruchten können, wird zwar auch, aber langsam, weiterbringen. Dagegen kann ein viel rascherer Erfolg erzielt werden, wenn die Auslese bei Inzestzucht mit Selbstbefruchtung geführt wird, wodurch die Zahl der Heterozygoten rasch herabgedrückt wird. So waren bei einer Maissorte, Stadtmüllers Leaming, 1912 die Proteinprozente von 27 Kolben 8,2—17,8, mit einem Mittel von 12,03. Mit den fünf besten Kolben wurden 5 Individualauslesen begründet, die bei Inzestzucht mit Selbstbefruchtung geführt wurden. Die besten dieser Auslesen zeigten in den Jahren 1914—1918 Prozent Protein: 11,8, 15,1, 16,7, 17,1. Die Züchtungsarbeiten wurden dann weiter in der Weise fortgesetzt, daß Individualauslesen, die bei Inzestzucht mit Selbstbefruchtung auf hohen Proteingehalt geführt worden waren, bastardiert wurden, man die F_1 selbst befruchtete und nun die Auslese unter den Spaltern weiterführte. Eine Züchtung auf hohen Proteingehalt erscheint aber allgemein nicht empfehlenswert, da nicht nur die bei Inzucht oder Inzestzucht mit Selbstbefruchtung besonders geführten Zuchten weniger ertragreich

[1]) Vererbungsstudien über den Proteingehalt von Mais.

sind, sondern auch die durch Bastardierung zweier solcher Zuchten erhaltenen.

East, E. Round tip tobacco[1]). (The Journ. of Heredity XII, 1921, S. 51—56, 6 Abb.) In Connecticut wird Sumatra, Cuba, Havanna und Broadleaf für Zigarrendeckblatt gebaut. Da keine der Formen voll befriedigte, wurde Broadleaf mit Sumatra bastardiert um großes Blatt, gedrängte Blätter von Broadleaf mit abgerundeten Blattenden, aufrechtem Blatt, großer Ernte von Sumatra zu vereinen. F_1 brachte Zwischenbildung, in F_2 waren unter den vielen Varianten etwa 20 mit den gewünschten Eigenschaften. Nach Selbstbefruchtung gaben diese in F_3 zum Teil rein vererbende Nachkommenschaften der — „runder Typus" genannten — neuen Form.

East, E. A study on partial sterility in certain hybrids[2]). (Genetics 6, 1921, S. 311—365, 19 Abb.) Von Nicotiana rustica wurden die Formen humilis, brasilia, scabra, je mit N. paniculata bastardiert; bei humilis wurde bis F_3 beobachtet, bei den anderen bis F_2; die verwendeten Eltern vererbten rein. F_1 war teilweise fruchtbar, wie dies auch die Versuche anderer bisher gezeigt hatten. Man erhielt um 3—4 % des normalen Samenansatzes, etwa 1—30 Samen pro Kapsel; 3—4 % der Samenknospen, 2—3 % des Pollens waren gut, dabei gab nur ein sehr kleiner Teil der Pollenmutterzellen überhaupt Pollen. F_1 stand näher zu rustica. F_2 gab bei der Bastardierung paniculata mit rustica humilis viele Formen. Die Mehrzahl stand näher zu rustica, von je 100—200 Pflanzen entsprach eine der Varietät des verwendeten Rustica-Elters, die übrigen den anderen bekannten Varietäten von rustica: brasilia, scabra, texana; nur 4 Pflanzen glichen N. paniculata. Von besonderer Bedeutung ist, daß die Fruchtbarkeit in F_2 höher als in F_1 war und in F_3 noch höher. F_3 zeigte viele homozygotische Pflanzen. Pflanzen, die in F_2 selbstbefruchtet wurden, gaben Pflanzen mit größerer Fruchtbarkeit als die F_2-Pflanzen sie gezeigt hatten; Pflanzen, die vollkommen fruchtbar waren, gaben Spaltung bei verschiedenen Eigenschaften. Die Erscheinung der verschiedenen Fruchtbarkeit und des Auftauchens der übrigen Varietäten von rustica erklärt der Verfasser durch die Annahme, daß jeder Elter Chromosomen besitzt, welche nicht durch jene des anderen Elters teilweise ersetzt werden können, wobei aber die Lebensfähigkeit der Gameten wechselt, wenn ihre Beschaffenheit sich jener der Elterform nähert, weil Chromosomen vorhanden sind, welche die Fruchtbarkeit nicht beeinflussen und so Eigenschaftenvereinigungen in fruchtbaren F_1-Pflanzen zulassen, dann, daß ein nackter Zellkern der in das normale Cytoplasma des Eies bei der ursprüng-

[1]) Tabak mit abgerundeten Blattenden.
[2]) Eine Untersuchung teilweiser Unfruchtbarkeit bestimmter Bastarde.

lichen Bastardierung eindringt, die Zusammensetzung desselben so verändern kann, daß künftige Reduktionsteilungen davon beeinflußt werden, wobei dieses Cytoplasma nicht gleichmäßig in die Teilungen, die in der F_1-Generation zur Gametenbildung führen, verteilt ist; endlich, daß in der Vererbungssubstanz von N. rustica humilis die Möglichkeiten für die Erzeugung der übrigen Rustica-Varietäten liegen, welche Möglichkeiten durch die Bastardierung mit paniculata ausgelöst werden. Zu letzterem Punkt meint Verf., daß man beispielsweise annehmen kann, daß von den 24 Chromosomen, die je in beiden Arten vorhanden sind, 12 bei beiden Arten gleich beschaffen sind, 6 unbedeutend verschieden, die übrigen stark verschieden. Im Hinblick auf praktische Züchtung verweisen nach dem Verf. die Ergebnisse darauf, daß große Möglichkeiten des Fortschrittes durch Pflanzenzüchtung in der Bastardierung solcher Formen liegen, welche gerade so weit voneinander verschieden sind, um vollständige Unfruchtbarkeit bei Bastardierung auszuschließen. Die Bastardierung solcher sehr weit voneinander verschiedener Formen bietet die größte Wahrscheinlichkeit, viele stark voneinander verschiedene Variationen für die Auslese zu liefern.

Eyster, L. Heritable characters of maize. Male sterilits[1]). (The journal of heredity XII, 1921, S. 138—141, 3. Abb.) Es gibt Maispflanzen, bei welchen die Beutel ohne Pollen sind. Derartige Beutel sind flach und an die Spindel derart angedrückt, daß das Aussehen der Rispe gegenüber einer normalen ganz verändert ist. Bei Bastardierung verhielt sich die Eigenschaft, pollenlose Beutel zu bilden als eine rezessive, mit Spaltung nach 1 : 3.

Eyster, W. The linkage relation between the factors for tunicate ear and starchy sugary endosperm in maize[2]). (Genetics VI, 1921, S. 209—240.) Versuche wurden mit Spelzmais ausgeführt, bei welchem im weiblichen Blütenstand die Blütenspelzen stark entwickelt sind, so daß das Korn vollkommen von ihnen umhüllt wird. Jones und Gallestegui hatten schon festgestellt, daß das Anlagenpaar Tu tu für Bespelzung mit jenem für Zuckerendosperm Su su Koppelung zeigt. Dieses wurde bestätigt und festgestellt, daß Überkreuzung in wechselndem Ausmaß, durchschnittlich etwa 30 % stattfindet. Die homozygotischen Spelzmaispflanzen sind nahezu unfruchtbar. Die gekoppelten Anlagen Tu Su sind unabhängig von den anderen bisher bei Mais festgestellten Koppelungsgruppen, und es erscheint auch kein Zusammenhang nachweisbar zwischen der Tu Su-Gruppe

[1]) Vererbbare Eigenschaften bei Mais. Männliches Unvermögen.

[2]) Die Korrelation zwischen der Anlage für Bespelzung und Beschaffenheit des Endosperms.

und anderen Anlagen, deren Verhalten in bezug auf Koppelung bisher nicht festgestellt worden ist.

Federley, H. Die Bedeutung der polymeren Faktoren für die Zeichnung der Lepidopteren. (Hereditas I, 1920, S. 221—269, 6 Tafeln.) Wenn auch bei Bastardierungsversuchen mit Schmetterlingen, Spilosoma-Leucodonta-Arten und Arctia caja, gewonnen, sind die Ergebnisse auch an dieser Stelle von Interesse, da sie zeigen, wie gut die Erklärung durch polymere Anlagen, die zuerst von Nilsson-Ehle bei Pflanzen gegeben worden ist, in vielen Fällen verwendet werden kann, um überraschende seltene Anlagenkombinationen zu erklären. Von Interesse ist aber auch der Hinweis, daß Erfolge einer Auslese von sogenannten fluktuierenden Variationen nicht, so wie dies Castle (zuerst bis 1919) bei seinen Versuchen getan hat, durch Veränderung der Anlagen durch die Auslese zu erklären sind, sondern auch durch Spaltungen bei polymeren Anlagen (Ausspaltungen von solchen Individuen nach längerer Auslese, die entweder alle oder keine der polymeren Anlagen enthalten). Auch die oft als Beweise der „Vererbung erworbener Eigenschaften" angeführten Versuche Fischers mit Arctia caja lassen sich als Ausleseerfolge bei Vorhandensein polymerer Anlagen erklären.

Gante, Th. Über eine Besonderheit der Begrannung bei Fatuoid Heterozygoten. (Hereditas II, 1921, S. 410—415.) Auftauchen von Ährchen mit Grannen bei jedem Korn oder bei zwei Körnern dreikörniger Ährchen bei Fatuoiden (S. Nilsson Ehle) ist nicht Knospenmutation auch nicht Zwischenformbildung, sondern nur Modifikation bei der Eigenschaft starke oder verhältnismäßig starke Begrannung, findet sich auch bei reinen Avena sativa-Sorten, die gewöhnlich ja keine Grannen oder nur eine solche bei der Blütenspelze des unteren Kornes (Außenkornes) besitzen.

Griffee, F. Comparative vigor of F_1 wheat crosses and their parents[1]). (Journ. of Agric. Research XXII, 1921, S. 53—63.) Bei den Bastardierungen waren 7 Varietäten von Triticum vulgare und je eine Varietät von Tr. compactum, dicoccum und durum verwendet worden. Bei den Bastardierungen der Varietäten untereinander war das Gewicht des unmittelbaren Ergebnisses höher als jenes der von der Mutter ohne Bastardierung erzeugten Kinder. Die Artbastardierungen gaben kein sicheres Bild. Der längste Halm der F_1-Generation war bei 6 der 11 Bastarde zwischen den Varietäten von Tr. vulgare länger als das Mittel der Eltern, bei 5 der Bastarde kürzer. Bei den Artbastarden war das Ergebnis verschieden. Bei den F_1-Bastarden von Tr. durum und von Tr. dicoccum mit vulgare-Varietäten war der längste Halm merkbar höher als bei jeder der

[1]) Vergleichsweise Üppigkeit von F_1-Weizen-Bastarden und ihrer Eltern.

Elternformen. Dagegen gaben die F_1-Bastarde von Tr. compactum mit Tr. durum wie Tr. dicoccum keine Überlegenheit, wenn das Mittel der Eltern herangezogen wurde. Die Gesamthalmlänge war bei 6 von 11 Varietätenbastarden größer als das Mittel der Eltern, bei 5 kleiner; der durchschnittliche Kornertrag war bei 6 von 8 Varietätenbastarden in F_1 höher als bei jedem der Eltern und bei allen Varietätenbastarten höher als das Mittel der Eltern. Die Artbastarde bildeten, mit Ausnahme von Tr. compactum × Tr. vulgare, eine F_1, die geringeren Kornertrag pro Pflanze gab als die minder ertragreiche Elternform. Es wird dies auf die stärkere Unfruchtbarkeit (Selbstimpotenz) derselben zurückgeführt. Die Zahl der unfruchtbaren Ährchen bei den Eltern beträgt im Mittel 19 %, bei Varietätenbastarden von vulgare oder vulgare mit compactum 15 %, bei Tr. vulgare mit Tr. dicoccum 75 %, Tr. vulgare mit Tr. durum 70 %. Tr. compactum verhält sich, mit Tr. vulgare bastardiert, allgemein so, wie Tr.-vulgare-Varietäten, die untereinander bastardiert sind.

Hallqvist, C. The inheritance of the Flower colour and the seed colour in Lupinus angustifolius[1]). (Hereditas II, 1921, S. 299, 363) 1 Abb., 1 Tafel.) Verf. unterscheidet als Blütenfarbe blau und weiß, daneben aber auch blaurot (= dem rot Vestergaards, dem rosa von Fruwirth), dann reinrot, violett, hauchrot und hauchblau, bei Samenfarbe, neben den bisher unterschiedenen erdbraun marmorierten und weißen Samen, erdbraune, nicht marmorierte, rostbraune marmorierte und rostbraune nicht marmorierte. Erdbraune Samenfärbung ist korrelativ verbunden (Wirkung derselben Anlage an verschiedenen Orten) mit blauen, hauchblauen, blauroten und hauchroten Blüten, die rostbraune mit violetten und reinroten Blüten. Von Blütenfarben dominierte blau über weiß, violett, blaurot, hauchblau und gab in F_2-Spaltung in drei blau und eins je der rezessiven Farbe. Bei Blütenfarbe weiß mit hauchblau war F_1 abgeschwächt blau; bei violett × weiß war F_1 blau; bei blaurot × weiß F_1 blau. Diese Bastardierungen gaben je Spaltung von 9 : 3 : 4. Bei hauchblau × violett war F_1 abgeschwächt blau; bei blaurot × violett F_1 blau und bei blaurot × hauchblau abgeschwächt blau. Die Spaltungen in F_2 gingen in diesen drei Fällen nach 9 : 3 : 3 : 1 als Grundlage, aber es ergaben sich durch Koppelungen starke Abweichungen; bei hauchblau × violett fehlte abgeschwächt violett, bei den beiden übrigen Bastardierungen wichen die Zahlen stark ab. Die Samenfarben gingen nach der oben erwähnten Korrelation mit der Blütenfarbe. Marmorierung dominierte bei Samenfarbe gegenüber Fehlen derselben und gab in F_2 drei marmorierte auf eine nicht marmorierte Pflanze. Als Anlagen werden angenommen: R für rote Blüten und rostbraune Samen.

[1]) Die Vererbung der Blüten- und Samenfarbe bei Lupinus angustifolius.

ihr Fehlen weiße Blüten, weiße Samen; B rot in blaurot und rostbraun in erdbraun verwandelnd; V rot in violett. R mit B und V blau: F für volle Ausprägung der Farbe, ihr Fehlen abgeschwächte Farbe; M für Marmorierung, ihr Fehlen nur durch weiße Flecken unterbrochene Grundfarbe bedingend. Die Anlagen B und F sowie B und V sind gekoppelt, voraussichtlich auch V und F, die Anlagen B, V und F werden als in einem Chromosom liegend angesehen. Bei Samenfarbe werden die Befunde von Fruwirth und Kajanus bestätigt, nach welchen die Färbung durch Färbung der Palissadenzellen bedingt ist und die Einfarbigkeit von Marmorierung sich nur dadurch unterscheidet, daß bei letzterer der Farbstoff in einzelnen Partien dichter gehäuft ist. Bei einfarbigen und marmorierten Samen findet sich in der Grundfarbe die Färbung nur verdünnt vor, weiße Flecken sind bei beiden vorhanden. Zur Feststellung der Koppelung zieht der Verf., da Rückbastardierungen bei Lupinen schwer auszuführen sind, die von Müller bei Drosophila verwendete F_3-Methode heran, für welche er eine Abkürzung einführt. Da die Koppelung BF fester ist als jene von B mit V und F mit V wird die Lage der Anlagen B und F nahe beisammen und weit entfernt von der im selben Chrosomen liegenden Anlage V angenommen. Bei der mit der Blütenfarbe zusammenhängenden Färbung der Achsen und Samen wird nicht Anlagenkoppelung, sondern nur isophene pleiotrope Wirkung einer Anlage angenommen. Erdbraune Samenfarbe erscheint zwar sehr verschieden von blauer Blütenfarbe, aber unreife Samen zeigen Blau, das erst während der Reife verwandelt wird.

Heribert Nilsson, N. Selektive Verschiebung der Gametenfrequenz in einer Kreuzungspopulation von Roggen. (Hereditas II, 1921, S. 364—369.) Aus einem Bestand unbereifter Roggenpflanzen, die sich untereinander befruchtet hatten, wurde eine besonders kurzhalmige ausgelesen, deren Nachkommen zwar in einem Weizenfeld isoliert abblühen sollten, aber von bereiften Pflanzen eines benachbarten fremden Feldes bestäubt wurden. Es ergaben sich 25 unbereifte, 14 bereifte Pflanzen (Bereifung dominiert), von welchen die unbereiften vor dem Blühen beseitigt wurden, so daß nur F_1 Pflanzen der Bastardierung bereift $\times$ unbereift bis zur Ernte erwuchsen, die eine F_2 von 296 bereift, 96 unbereift ergaben. Bei freier Befruchtung der Pflanzen eines Fremdbefruchters muß das Verhältnis der Spaltung von F_2 weiter erhalten bleiben. Es wurden nun aber 6 Jahre hindurch die rezessiven Pflanzen beseitigt, um sehen zu können, wie dadurch das Verhältnis verschoben wird. Während nun bei allseitiger Bestäubung untereinander die Prozentzahl rezessiver Pflanzen immer 25 bleiben muß, so wie sie in F_2 war, wurde sie, bei Eliminierung der Rezessiven in dieser und weiter, in F_3 11,1, in F_4 6,3, F_5 4,0, F_6 2,8, F_7 2. Es kann somit nach 10 Generationen ein Bestand

bei diesem Vorgang als einheitlich, bei auffallenden Unterschieden nach 5 Jahren schon als sehr ausgeglichen betrachtet werden.

Hiltner, L., und **Lang, F.** Über den Einfluß der Überdüngungen auf den Ertrag und den Abbau der Kartoffel. (Landw. Jahrbuch für Bayern, 1921, 36 S.) Aus der Arbeit interessiert an diesem Ort, daß durch die Versuche festgestellt worden ist, daß bei Wohltmann und auf humosem Schotterboden sehr starke Düngungen, die für den Ertrag vorteilhaft waren, die Verwendbarkeit der geernteten Knollen als Saatgut ungünstig beeinflußten. Die Düngungen waren solche mit nur spezifischen (Kunst-) Düngern, die mit — gegenüber der üblichen — drei- und vierfachen Mengen gereicht wurden. Auf dem Versuchsboden und wohl auch auf ähnlichen Böden und mit der Versuchssorte und wohl auch mit ähnlichen Sorten werden besonders hohe Knollen- und Reinerträge erzielt, wenn Originalsaatgut oder Nachbau von solchem, der von guten Kartoffelböden stammt, verwendet wird und sehr hohe Düngergaben gereicht werden. Derartige Überernährung kann aber zu geringeren Erträgen bei dem Saatgut, das von derselben stammt, also auch, bei Weiterbau am selben Ort, zu Abbau führen. Stallmist und Gründüngung kann diesen ungünstigen Einfluß stark abschwächen.

Hiltner, L., und **Lang, F.** Über die Wirkung verschieden starker Kunstdüngergaben auf gezüchtete und ungezüchtete Kartoffelsorten. (Landwirtschaftliches Jahrbuch für Bayern, 1921, 13 S.) In die Versuche wurden als Landsorten die Alte Regensburger Kartoffel und eine Kartoffel aus der Erdinger Gegend und als Züchtungssorten Jubel von Richter und Parnassia, und zwar als Originalsaat wie als älterer Nachbau, einbezogen. Die Versuche liefen auf humosem Schotter 1914 zu Moosach, 1919 und 1920 zu Nederling, und zwar bei ungedüngt, schwacher, mittelstarker und starker Düngung. Die Landsorten hatten auch auf ungedüngt die niedersten Erträge gegeben. Auf ungedüngt stand am besten der ältere Nachbau der Züchtungssorte, dann folgte die Originalsaat. Die Ausnützung der Düngergaben war bei der Züchtungssorte, sowohl bei Originalsaat wie Nachbau, besser als bei der Landsorte. Älterer Nachbau von Züchtungssorten verwertete schwache Gaben von Kunstdünger noch schlechter als Landsorten. Um hohe Erträge von Kartoffeln zu erzielen, ist es nach den Versuchen notwendig, starke Düngergaben zu reichen und Originalsaatgut einer Züchtungssorte oder solchen Nachbau einer Züchtungssorte zu verwenden, der von einem Boden stammt, auf welchem sich keine Abbauerscheinungen bemerkbar gemacht haben. Landsorten gaben bei Düngung mit Kunstdünger zwar auch höhere Erträge als bei ungedüngt, aber die Mehrerträge stehen nicht im Einklang mit dem Aufwand für Kunstdünger.

Hutchison, C. Heritable characters of maize. Shrunken endosperm[1]). (The journal of Heredity XII, 1921, S. 76—83, 5 Abb.) Durch Gilmore erhielt Emerson Mais, der von den Ponka-Indianern stammte. Unter den erzogenen Pflanzen fand er solche mit Körnern mit eingesunkenem Endosperm, welche eine ähnliche Vertiefung zeigten, wie sie sonst Pferdezahnmais aufweist. Hutchison stellte bei Bastardierungen mit diesem Mais fest, daß die Anlage für eingesunkenes Endosperm sh rezessiv zu normaler Ausbildung Sh ist und daß sh Sh mit dem Anlagepaar C c, einem der Anlagepaare für Aleuronfärbung und mit einem anderen für Aleuron I i gekoppelt ist; C c ist gekoppelt mit Wx wx, so daß die ganze Koppelungsgruppe C c Sh sh Wx wx ist.

Jensen, Hj. Onderzoekingen over tabak der Vorstenlanden[2]). (Mededeelingen van het proefstation voor Vorstenlandsche tabak. Nr. V, 1913, 216 S., 29 Tafeln.) Der Bericht umfaßt die Jahre 1908—1911 und wurde leider nicht früher durch Direktor van Stok referiert. Er enthält Abschnitte über Krankheiten, Auslese und Bastardierung, Saat und Stecklinge, Pflege auf dem Feld, das Blatt. In dem hier in erster Linie in Betracht kommenden Abschnitt über Auslese und Bastardierung wird berichtet über Auslese von reinen Linien. Es wird festgestellt, daß auf Java Selbstbefruchtung ebensogut vorkommen kann wie Fremdbefruchtung, und daß eine Biene Apis indica und eine andere nicht bestimmte mit Blütenstaub beladen gesehen werden kann. Die Versuche mit reinen Linien wurden daher mit Pflanzen ausgeführt, deren Blütenstaub in dichten Gardinenstoff eingeschlossen worden war. Gewicht und Keimkraft der Samen von Selbstbefruchtern steht nur unwesentlich zurück gegen Gewicht und Keimkraft von Samen von Nachbar- und Fremdbestäubung. Die Züchtungsversuche zur Verbesserung des Blattes laufen seit 1901. Zuerst wurden zwei Pflanzen mit schlechtem und zwei mit gutem Blatt ausgesucht und wechselseitige Bestäubung ausgeführt, welche zeigte, daß die Vaterpflanze auf das Blatt der Nachkommenschaft starken Einfluß hat. Dann wurde die eigentliche Auslese auf bestes Blatt durchgeführt. Die Eigenschaften der Linien erhielten sich, es blieb das mittlere Verhältnis Länge : Breite des Blattes erhalten, auch wenn scheinbar abweichende Pflanzen, Minusvarianten (richtig Modifikanten) die Saat lieferten. Bastardierungen wurden zuerst ausgeführt zwischen Deli ♀ × Florida, Deli ♀ × Kanari, Florida × Deli, Kanari × Deli. Bei den Eltern wurde gleichzeitig Selbstbefruchtung und Fremdbefruchtung in der Sorte ausgeführt. Weitere Bastardierungen wurden später angeschlossen. Mit 4 Pflanzen, die von Phytophtora

---

[1]) Erbliche Eigenschaften des Mais. Eingesunkenes Endosperm.

[2]) Untersuchungen über den Tabak der Vorstenlanden.

der Achsen verschont geblieben waren, wurden auch Linien begründet. Es wurde zwar größere Widerstandsfähigkeit (spätere Erkrankung, etwas weniger kranke Pflanzen) gefunden, aber keineswegs Immunität. Da Bekämpfungsmöglichkeiten vorliegen, wird dieser Versuch nicht fortgesetzt. Von einer Pflanze mit gefüllten Blüten gab die Nachkommenschaft nach Selbstbefruchtung der Ausgangspflanzen auch gefüllte Blüten, ebenso wie die folgenden 4 Generationen. Bei Pflanzen mit drei Keimblättern vererbte sich nach Selbstbefruchtung nur die Fähigkeit, einen größeren Prozentsatz dreikeimlappiger Pflanzen zu bilden.

Kajanus, B. Zur Genetik des Chlorophylls von Festuca elatius. (Botanisker Notiser 1921, S. 131—137.) Durch Berg wurde das Verhalten chlorophylldefekter Pflanzen — wie solche auch bei Liesch-, Knaul- italienischem und französischem Raigras beobachtet worden sind — bei Wiesenschwingel verfolgt. Angenommen wird eine Anlage A für Hellgrün, eine, allein nicht wirksame, Verstärkungsanlage B, die mit A zusammen normales Grün gibt Fehlen von A gibt chlorophyllfreie absterbende Pflanzen. Die hellgrünen Pflanzen scheinen weniger lebensfähig zu sein, da sie in geringerer Zahl als erwartet auftreten. Die normale Spaltung ist 9 normalgrün: 3 hellgrün: 4 nichtgrün.

Kearney, Th. Pollination of pima cotton[1]). (The journal of heredity XII, 1921, S. 99—101, 1 Abb.) Meade hatte bei Uplandformen der Baumwolle zu San Antonio in Texas beobachtet, daß Bienenhaltung die Haarernte steigert. Verf. versuchte künstliche Bestäubung bei ägyptischer Baumwolle in Arizona. Naheliegend erscheint günstige Wirkung einer Bestäubung durch Insekten oder den Menschen, da ohne solche die Narbe nur von den höchst stehenden Beuteln bestäubt werden kann. Er fand bei künstlicher Bestäubung mehr Samen und mehr Samenhaare pro Kapsel, so daß stärkerer Insektenbesuch, als in gleicher Richtung wirkend, als günstig angesehen werden muß. Die Honigbiene besucht allerdings nicht immer die Baumwolle bestäubend, sondern geht oft auch nur zu den äußeren Nektarien.

Kempton, S. Heritable characters of maize V. Adherence[2]). (The journal of heredity XI, 1920, S. 317—322, 4 Abb.) Es gibt Maispflanzen, bei welchen die Blätter, Hochblätter und Blütenstände Zusammenhänge zeigen, die mehr oder minder stark sind, oft so, daß keine Früchte und keine Pollen gebildet werden können. Bastardierungsversuche mit Pflanzen, welche die Mißbildung weniger stark ausgebildet zeigten, so daß Samen gewonnen werden konnten.

[1]) Bestäubung von Pima-Baumwolle.

[2]) Vererbbare Eigenschaften bei Mais. V. Zusammenhang.

ergaben rezessives Verhalten derselben und Spaltung von 1 Mißbildung zu 3 normalen.

Kempton, J. Heritable characters of maize, VIII White Sheaths[1]). (The journal of heredity XII, 1921, S. 224—226, 1 Abb.) Bei den abweichenden Pflanzen wird oft schon vom 4. Blatt ab, manchmal erst vom 11. ab die Blattscheide ohne Chlorophyll ausgebildet. Die Mißbildung verhielt sich bei Bastardierung rezessiv. Mißbildete Pflanzen mit normal grünen, auch mit Pflanzen mit japonica-gestreiften Blättern gaben F_1 mit grünen Blättern.

Kotowski, F. Zmienność i korelacje bobu[2]) (Pam. Inst. nauk. gosp. w Pulawach I, S. 66—94.) Es wurde Korrelation in einer Population von 225 Pflanzen von Mazagan-Bohnen festgestellt, einer Sorte der großen Ackerbohne. Höhere Zahl Samen in einer Hülse zeigte sich nicht mit geringerer Ausbildung derselben verbunden. Bildung an einem Absatz einzeln stehender Hülsen ist von Bildung weniger zahlreicher Hülsen begleitet. Höheres Gewicht von je 100 Samen ist mit eher geringerer Fruchtbarkeit verbunden. Sowohl einzeln als zu zweien an einem Absatz stehende Hülsen können gut entwickelte Samen enthalten. Bei mehr an einem Absatz beisammen stehenden Hülsen ist das Gesamtgewicht derselben geringer als bei zwei Hülsen. v. P.

Kristofferson, K. Spontaneous crossing in the garden bean, Phaseolus vulgaris[3]). (Hereditas II, 1921, S. 395-400.) Ein weiterer Beleg zur Frage der Bastadierungshäufigkeit bei Fisolen. Die Versuche wurden zwei Jahre nacheinander durchgeführt. Die Versuchssorten standen auf kleinen Flächen, die voneinander ungefähr 20 m entfernt waren, in einem Fisolenfeld derart, daß je fünf oder sechs Fisolen in den Reihen der am Feld in Reihen gebauten Fisolen erwuchsen. Es konnte so annähernd das Maximum der Bastardierungen erzielt werden, wenn auch immerhin Fremdbestäubungen zwischen den Pflanzen je einer Versuchssorte möglich waren. 1918 standen 18 Varietäten auf 162 kleinen Flächen, 1919 8 auf 123. Die im je nächsten Jahr gebauten F_1 zeigten im Mittel beider Jahre bei Trockenfisolen 1,42, bei Schwertfisolen 0,80 und bei grünsamigen Fisolen 0,19 % Bastarde. Sortenunterschiede waren vorhanden, bei vielen Sorten wurden überhaupt keine Bastarde festgestellt; erheblich stärker zur Bastardierung geneigt, zeigte sich die Sorte chocolate brown. Wenn auch für wissenschaftliche Versuche geschlechtlicher Schutz als notwendig erachtet wird, so hält doch auch Verf. dafür, daß bei Züchtung die Fisole so wie ein Selbstbefruchter behandelt werden kann.

[1]) Vererbbare Eigenschaften bei Mais. Weiße Blattscheiden.

[2]) Variabilität und Korrelation bei Vicia Faba major.

[3]) Spontane Bastardierung bei Fisole.

Lewicki, St. Objektywny sposób oznaczania barwy klosów i ziarna[1]). (Pam. Inst. Nauk. Gosp. w. Pulawach I A, S. 1—4.) 10—12 Teile reiner Pottasche (KOH) werden in 80—90 Einheiten Weingeist von 20—40 % aufgelöst, die Lösung wird filtriert und an dunklem Ort aufbewahrt. Spelzen und Körner werden, mit der Lösung in Berührung gebracht, nach wenigen Minuten ausgesprochen rot, wenn sie Farbstoff enthalten, bleiben unverändert, wenn solcher fehlt. v. P.

Lewicki, St. Studja nad prosem[2]) I Biologja kwitnicnia. (Pam. Inst. Nauk. Gosp. w Pulawach I A, S. 193—200.) Die Selbstbestäubung bei Rispenhirse (Panicum miliaceum), und zwar bei den Formkreisen effusum, contractum, compactum wird neuerlich festgestellt und es wird, als neue Beobachtung, dabei auf die Bedeutung der Klebrigkeit des Pollens für dieselbe hingewiesen. Die gelegentlich vorkommende Fremdbestäubung führt er auf Insekten- nicht Windwirkung zurück.

Lindhard, E. Der Rotklee, Trifolium pratense *L.*, bei natürlicher und künstlicher Zuchtwahl. (Zeitschrift für Pflanzenzücht. VIII, S. 95—120.)

Lindstrom, E. Concerning the inheritance of green and yellow pigments in maize seedlings[3]). (Genetics VI, 1921, S. 91—110.) Bei Mais lassen sich neben den normalen grünen Keimlingen auch weiße, weißlichgrüne und gelbe beobachten. Im Feldbestand verschwinden die weißlichgrünen bald, indem sie grün werden. Alle drei Ausbildungsarten verhalten sich, gegenüber normal grün, bei Bastardierung rezessiv. Bei weißen Keimlingen wurde schon von East und Emerson das Verhalten festgestellt. Anlage v verhindert teilweise oder verzögert die Bildung von Grün, so daß weißlichgrüne Keimlinge entstehen, die aber später meist ergrünen, während die weißen nie Samen geben und sehr früh absterben. Bei Nachbarbefruchtung geben Pflanzen aus weißlichgrünen Keimlingen immer nur weißlichgrüne Keimlinge. Anlage w verhindert Grünfärbung vollkommen; es entstehen weiße absterbende Keimlinge. Eine grüne Pflanze mit Anlage Vv und Ww gibt bei Nachbarbestäubung 9 grüne, 3 weißlichgrüne, 4 weiße [3 Vw, 1 vw] Keimlinge. Verf. erhielt insgesamt Zahlen wie 1840, 613, 818. Anlage l bedingt gelbe Keimlinge, die nur Xantophyll oder Carotin enthalten. Eine grüne Pflanze mit Anlage Ll Vv gibt 12 grüne [= 9 LV, 3 lV] : 3 weißlichgrünen : 1 gelben. Anlage L scheint allein keine sichtbare Wirkung zu haben; Anlage w verhindert nicht Gelbfärbung der Keimlinge. Zwei grüne Pflanzen

[1]) Objektive Methode zur Feststellung der Ähren- und Kornfarbe.

[2]) Untersuchung bei Hirse.

[3]) Betreffend die Vererbung von grünem und gelbem Farbstoff in Maiskeimlingen.

mit Anlagen L l V v W W und L L V V W w, die bei Nachbarbefruchtung grüne, weißlichgrüne und gelbe Keimlinge, beziehungsweise grüne und weiße liefern, geben, miteinander bastardiert, nach normal grüner F_1, in F_2 36 (27+9) grüne : 9 weißlichgrünen : 7 (3+3+1) gelben : 12 (9+3) weißen Keimlingen. Das Verhalten in F_3 entsprach der Annahme. Die Anlagen L, V und W werden voneinander unabhängig vererbt. Die Anlage R, eine der Anlagen für Aleuronfärbung, ist mit Anlage L gekoppelt. Überkreuzung erfolgt bei diesem Anlagepaar selten.

Lotsy, I. Charles Darwin over den invloed der kruising[1]. (Genetica III, 1921, S. 513—543.) Verf. ist der Ansicht, daß die junge Generation Darwin zu wenig kennt. So findet er, daß die Ansichten, die Darwin über Bastardierung als artbildend hatte, zu wenig gewürdigt werden. Er bespricht Äußerungen aus Darwins Werk in zwei bezüglichen Kapiteln: „Bastardierung als ein die Entstehung neuer Formen förderndes Moment“, „Bastardierung als eine die Entstehung neuer Formen hindernde Ursache“. Verf. schließt seine Untersuchungen damit, daß er auf Grund derselben meint, daß Darwin keinen Fall erblicher Variabilität erwiesen hat, daß seine Meinung, daß Bastardierung die Variabilität befördert, nur gilt, wenn statt Variabilität Diversität gesetzt wird und daß unbeschränkte Bastardierung, wenn keine Form im Vorteil ist, nur zu Scheinuniformität durch Dominanz führt. Überhaupt meint er, daß das, was Darwin als Variabilität bezeichnet, nur Diversität ist. Die Spaltungen der zweiten Generation nach Bastardierung hielt Darwin für Variationen in seinem Sinn. Seine Selektionstheorie bleibt unberührt, für sie ist die Entstehung der Unterschiede ja gleichgültig.

Mol de W. Over het voorkomen van heteroploide varieteiten van Hyacinthus orientalis L. in de hollandsche kulturen[2]. (Genetica, Deel III, Afdl. 2, 1921, S. 97—192.) Die Chromosomenzahl wurde immer innerhalb der Wurzel festgestellt. Die ausführlich (etwa 11000 Schnitte) untersuchte, durch besondere Größe ausgezeichnete Hyazinthenform Grand Maitre zeigt immer, bei allen Individuen und in allen untersuchten Zellen, 24 als diploide Chromosomenzahl, die Chromosomen waren bei ihr immer in 12 Paaren in der Kernplatte angeordnet und zwar 12 lange, 6 mittellange und 6 kurze. Den bei den Pflanzen dieser Form beobachteten üblichen Größenunterschieden stehen daher keine Verschiedenheiten in der Chromosomenzahl gegenüber. Von den zwei Knospenvarianten von Grand Maitre: General de Wet und Grand Maitre giganteus

[1]) Darwin über den Einfluß der Bastardierungen.

[2]) Über das Vorkommen von Hyazinthenformen, die mehrfache Chromosomensätze besitzen, in den holländischen Kulturen.

unterscheidet sich die erstere Form nur in der Blütenfarbe von der Ausgangsform, die zweite in erheblicherer Größe aller Teile, die Chromosomenzahl ist aber bei allen drei Formen die gleiche. Es liegt daher nahe, auch die Größenunterschiede, welche bei diesen Formen Jahre hindurch immer wieder vorhanden sind, auf physiologische, nicht cytologische Ursachen zurückzuführen. 16 Chromosomen diploid und zwar 4 kurze, 4 mittellange, 8 lange führten die holländischen Sorten Homerus, Baron van Tuyll, Othello, General Pelissier, eine Knospenvariante dieser Form: Red star und Andere. Verschieden war die Zahl der Chromosomen bei den holländischen Sorten Nimrod: 18, Van Speyk: 21, Cardinal Wiseman: 27, Tortilla: 30 (7 kurze, 8 mittellange, 15 lange) und Anderen. Bei der südfranzösischen Form Hyacinthus orientalis var. albulus (Romaine blanche) war von Clemens Müller 16 als Chromosomenzahl festgestellt worden und es wurden davon 8 als sehr lange, 4 als mittellange und 2 als kurze Chromosome erkannt, was Verf. bestätigen konnte. Innocence × Romaine blanche hat 22 Chromosome, wahrscheinlich 14 von Innocence, 8 von Romain blanche. Bei den heterotypischen Teilungen mußten sich daher 14 Chromosome zu dem einen, 8 zu dem anderen Pol bewegt haben. Wie schon aus Angaben bei dieser Aufzählung hervorgeht, weisen die Chromosomengarnituren kurze, mittellange und lange Chromosome auf, von welchen je ein kurzes und mittellanges zusammen die Länge eines langen besitzen und es läßt sich annehmen, daß je ein kurzes und mittellanges durch Abschnürung aus einem langen entstanden sind. Die Bildung von heteroploiden Hyazinthen, die von der normalen Chromosomenzahl 16 abweichende Chromosomenzahlen aufweisen, ist nach dem Mitgeteilten auf Bastardierung zurückzuführen, nicht auf Entstehung bei Vermehrung. Die Formen mit mehr als 16 Chromosomen übertreffen an Größe jene mit der normalen diploiden Zahl 16. Die untersuchten Hyazinthenformen mit 24 Chromosomen, die außergewöhnlich große Individuen umfassen und früher nicht vorhanden waren, haben diploid 6 kurze, 6 mittellange, 12 lange Chromosomen, also dreimal die haploide Chromosomengarnitur von 2 kurzen, 2 mittellangen und 4 langen Chromosomen. Sie werden daher als triploide Formen aufgefaßt. Die Chromosomen liegen aber in den heteroploiden Kernen gepaart, was bisher nur für diploide bekannt ist. Diese Lagerung wird am besten dadurch erklärt, daß die Chromosomenzahl 16, die man bei Hyacinthus orientalis als diploide annimmt, tatsächlich tetraploid ist. Es hat dann ein ursprünglich haploider Kern nur 1 kurzes, 1 mittellanges und 2 lange Chromosomen, oder wenn keine Durchschnürung eingetreten ist, nur 3 lange. Die 8 chromosomige Form kann durch Bildung diploider miteinander verschmelzender Geschlechtskerne Veranlassung zur Bildung der diploiden 16 chromosomigen Hyacinthus orientalis gegeben

haben. Daß eine diploide 8chromosomige Form nicht bekannt ist, bildet kein Hindernis für die Annahme, da natürliche Auslese diese ausgeschieden haben kann. Die Bildung einer 16chromosomigen Art Hyacinthus orientalis aus einer 8chromosomigen durch Bastardierung gibt auch eine Erklärung der Vielförmigkeit dieser Pflanze.

Nilsson Ehle, H. Fortgesetzte Untersuchungen über Fatuoidmutationen beim Hafer. (Hereditas II, 1921, S. 401 bis 409.) Nachdem vom Verf. die als Speltoidmutationen bezeichneten spontanen Variationen bei Weizen festgestellt worden sind, zieht er es vor, die von ihm bei Hafer beobachteten spontanen Variationen als Fatuoidmutationen zu bezeichnen. So wie die Speltoidmutationen einige dem Spelz eigene Eigenschaften aufweisen, so die Fatuoidmutationen einige dem Wildhafer A. fatua eigene. Die weiteren Untersuchungen lassen annehmen, daß bei den Fatuoiden, so wie dies bei den Speltoiden nachgewiesen worden ist, eine Komplexmutation vorliegt. Eine Auflösung dieser Komplexmutationen bei den Fatuoiden, die dies sicherstellen würde, wird versucht, gelang bisher nicht, obwohl sie Surface bei einer Bastardierung von A. sativa mit A. fatua gelungen ist. Alle weiteren Untersuchungen haben, gleich den ersten des Verf., einfache Spaltung in 1 : 2 : 1 ergeben, in Normalpflanzen, Heterozygoten, Fatuoiden. Die Gründe für die ursprüngliche Annahme des Verf., daß die Fatuoiden durch spontane Variationen entstanden sind, werden angeführt und erweitert, dabei auch zugegeben, daß eine Entstehung Fatuoid ähnlicher Gebilde durch Bastardierung von A. sativa × A. fatua durchaus möglich ist.

Plahn, H. Die histologische Beschaffenheit des Wurzelkörpers der Beta-Rüben im Sinne züchterischer Auslese. (Zeitschr. f. Pflanzenzücht. VIII, S. 195—205.)

Roberts, H. Relation of hardiness and other factors to protein content of wheat[1]). (Journ. of agric. research XXI, S. 507—522, 2 Abb., 1 Tafel.) Die allgemeine Annahme eines positiven Zusammenhanges zwischen Proteingehalt und Härte der Weizenkörner konnte nicht bestätigt werden. Neben dem Ergebnis der eigenen Untersuchungen, zu welchen 94 reine Linien von Weizen herangezogen worden waren, verwendete man auch die Zahlen. die bei Härte- und Proteinbestimmungen von Harper und Peters und jene die von Shaw und Gaumnitz erhalten worden waren. Der Koeffizient der Korrelation war für die drei Untersuchungsreihen 0,02 ± 0,003, 0,01 ± 061, 0,03 ± 1545. Bei den eigenen Untersuchungen würde auch der Zusammenhang zwischen spezifischem Gewicht und Volumen einerseits und Proteingehalt anderseits ermittelt. Im ersten Fall war der Korrelationskoeffizient 0,05 im zweiten 0.

[1]) Zusammenhang zwischen Härte und anderen Eigenschaften der Weizenkörner zum Proteingehalt derselben.

Sax, K. Sterility in wheat hybrids. I Sterility relationships and endosperm development[1]). (Genetics 6, 1921, S. 399—416.) Die Verhältnisse der Ausbildung des Endosperms und der Pollenkörner wurden bei den drei Gruppen des Weizens untersucht, die wie folgt geteilt wurden: 1. Vulgare Gruppe: Triticum spelta, vulgare, compactum; 2. Emmergruppe: Triticum dicoccum, durum, turgidum, polonicum, und 3. Einkorngruppe: Triticum monococcum. Innerhalb jeder dieser Gruppen gibt Bastardierung fruchtbare Bastarde. Bastardierung von Vertretern der 1. Gruppe mit solchen der Gruppe 3 gibt unfruchtbare oder schwach fruchtbare, mit solchen der Gruppe 2 teilweise unfruchtbare Bastarde. Bastardierung von Vertretern der Gruppe 2 mit solchen von 3 unfruchtbare oder schwach fruchtbare, mit solchen der Gruppe 1 teilweise unfruchtbare. Bastardierung von Vertretern der Gruppe 3 mit solchen der beiden anderen Gruppen gibt unfruchtbare oder schwach fruchtbare Bastarde. Das Ergebnis der zahlreichen Versuche geht dahin, daß bei fruchtbaren Artbastarden unmittelbar ein Endosperm (F_1-Endosperm, entsprechend also Xenienendospermen und dreifacher Befruchtung) gebildet wird, das größer oder gleich groß ist wie bei der mütterlichen Form, dagegen bei unfruchtbaren Bastarden ein verschrumpftes, und daß F_1-Pflanzen, die bei Bastardierung erhalten werden, in Wachstumskraft die Eltern übertreffen, gleichgültig, ob sie fruchtbar, unfruchtbar oder teilweise unfruchtbar sind. Der durchschnittliche Durchmesser der Pollenkörner ist in der Vulgare-Gruppe größer als in der Emmergruppe, in dieser größer als in der Einkorngruppe. Bei einer der Bastardierungen innerhalb der Vulgare-Gruppe kamen die F_1-Pflanzen nicht über Bestockung (rosette stage) hinaus, wahrscheinlich veranlaßt durch eine Anlage, welche den Tod bedingt.

Schlecht, F. Untersuchungen über die Befruchtungsverhältnisse bei Rotklee. (Zeitschr. f. Pflanzenzücht. VIII, S. 121—157.)

Stehlík, V. Tymich, V. Šlechtitelský význam varieta typů, skládajících českou červenou přesivku[2]). (Zemědělský Archiv XI, 1921, S. 335—365.) Die Arbeit schildert den züchterischen Vorgang in Semčice bei Dobrovice in Böhmen, wo sich die Autoren seit 1912 mit dem Wechselweizen befassen. Für die Inangriffnahme des Wechselweizens in züchterische Arbeit waren maßgebend einerseits die wirklich guten Eigenschaften dieser Landorte, namentlich was die Kornqualität anbelangt, anderseits der starke

[1]) Unfruchtbarkeit bei Weizenbastarden. I. Unfruchtbarkeitsverhältnisse und Endospermausbildung.

[2]) Die züchterische Bedeutung der Varietäten und Typen im roten böhmischen Wechselweizen.

Rückgang seines Anbaues infolge der mangelhaften Fähigkeit dieses Weizens, den Ansprüchen intensiveren Kultur Rechnung zu tragen, namentlich infolge minderer Standfestigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Rost.

Die morphologische Typenmannigfaltigkeit weist auf Vorhandensein von biologisch und physiologisch abweichenden Linien, deren Isolierung zu Sorten führen müßte, welche die Ansprüche intensiver Kultur befriedigen können. Während der mehrjährigen Arbeit hat sich diese Erwartung als begründet erwiesen, und die Zuchtstation von Semčice verfügt über Linien und Liniengemische von guter Leistungsfähigkeit. Seit 1914 werden außer reinen Linien auch künstliche Populationen im Sinne Jelíneks geprüft und vermehrt, und die Autoren gelangten zur Überzeugung, daß der Bildung von künstlichen Populationen eine bedeutend höhere Aufmerksamkeit zu widmen ist.

Interessant ist der Versuch, diese Landsorte in morphologisch unterscheidbare Typen, „Varietäten", zu zerlegen und ihren biologischen Wert abzugrenzen. Es ist schade, daß die Arbeit das diesbezügliche Material der Autoren nicht gründlicher erschöpft, wiewohl die gemachten Angaben schon viel Licht in die Zusammensetzung und Ökologie dieser jedenfalls merkwürdigen Landsorte bringen. In einer Population des Wechselweizens sind folgende, morphologisch scharf auffallenden Varietäten enthalten: 1. der eigentliche rote (unbegrannte) Wechselweizen, 85—90 % der Individuen im Feldbestande. Die Autoren halten diesen Typus für den eigentlichen, richtigen böhmischen Wechlelweizen, aus dem die übrigen morphologisch differenzierten Varietäten durch Mutation entstanden sind oder zugemischt wurden. Doch weichen einzelne Linien, in Grenzen dieser Varietät, im Baue der Ähre und der anderen Merkmale voneinander ab, auch nicht minder in bezug auf die Kornglasigkeit, Winterfestigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen Lagerung, Rost und Brand. 2. Die weiße, unbegrannte Varietät (6—10 %) ist widerstandsfähiger gegen Rost und Lagerung. Ihre Bedeutung für den Ertrag der Population tritt nach den Autoren in feuchteren Jahrgängen hervor. Glasigkeit 83,5 %. 3. Rote begrannte Varietät (2—4 %) weist durchschnittlich 92 % Glasigkeit auf. Wenig standhaft gegen Lagerung und Rost. Durch Tilletia tritici wird sie nie geschädigt. 4. Roter Samtweizen (0,5—1 %). Diese Varietät ist mit dem ähnlichen, früher in Böhmen gebauten Landweizen nicht identisch, ebenso, wie der weiße Weizen der ähnlichen Landsorte nicht entspricht. Glasigkeit kleiner. 5. Weiße begrannte Varietät (0,5—1 %). Wenig standfest, leidet durch Rost und Auswinterung. Ihre auffallende Ähnlichkeit mit dem Banatweizen läßt vermuten, daß es sich um Beimischung dieser Sorte handelt.

Es werden Fälle von spontaner Bastardierung beschriebener

Typen untereinander behandelt. Es spalten alle erwähnten Formen aus. Ergebnisse künstlicher Bastardierungen mit Faktorenanalyse werden später erscheinen.

Der Anbauwert und die Rentabilität einzelner Linien des Wechselweizens werden angegegeben und theoretisch erläutert auf Grund der Vegetationsgrenzen im Sinne Jelíneks. Jelíneks Gedanken über die Vegetationsgrenzen der Rentabilität führen zur Anwendung künstlicher Populationen, wie es Edler und Kießling verlangten. Die künstlichen Populationen werden in Semčice seit 1914 gebildet, und zwar jetzt aus genau bekannten durchgeprüften Linien. Die Prüfung erstreckt sich auf längere Jahrenreihe. Anbauversuche nach Rümker werden gleichzeitig auf verschiedenem Boden und in verschiedenen Lagen durchgeführt, wodurch die Eignung und Leistungsfähigkeit der Linie oder Population für bestimmte Vegetationsverhältnisse hervortritt. Als Standardsorten dienen künstliche Populationen; diese werden auch zur Prüfung in die Anbauversuche herangezogen.

Die Autoren verlangen eine zweckmäßige Abänderung der Vorschriften für die Saatenanerkennung und die Anerkennung der Originalität, welche den künstlichen Populationen Rechnung tragen würde, ferner die Gründung von Registern gründlich und planmäßig geprüfter Sorten, wie es Jelínek vorgeschlagen hat. Servít.

Stehlik, V. Beitrag zum Studium der Abnormitäten bei der Zuckerrübe. (Zeitschrift für Zuckerindustrie der tschechoslowakischen Republik. XLV, II, S. 409—414, 6 Abb.). Von einer Samenrübe, bei welcher eine Achse weiß-, die andere grünblättrig war, wurden die Knäuel gesät. Die Knäuel des weißen Triebes zeigten ein 100-Korn-Gewicht von 1,24 gegenüber 2,21 bei dem grünen Trieb, keimten schlechter, 62 gegenüber 80% und gaben weniger Keimpflanzen, 112 gegenüber 145, von je 100 Knäueln. Alle Keime, welche aus Knäueln des weißen Triebes entstanden, hatten an Chlorophyll freie Blättchen und starben bald ab. Die Samenrübe hatte zwischen anderen normalen abgeblüht, es erfolgte also auch in diesem Versuch, wie Baur es für Weißblättrigkeit der Rübe allgemein angibt, eine Vererbung nur durch die Mutter. Knäuel von Mutterrüben, die in der Jugend drei Keimblätter hatten, und die räumlich isoliert abblühten, lieferten nur 2% Pflanzen mit drei Keimblättern. Dreikeimblättrigkeit erscheint demnach als rezessiv.

Stout, A. Types of flowers and intersexis in grapes with reference to fruit development[1]). (Technical Bull. 82, 1921, New York, Agr. Exp. St. Geneva.) Vollständiger Verlust des

[1]) Blütentypen und Intersexualität beim Weinstock in Beziehung zur Fruchtbildung.

weiblichen Geschlechtsteiles ist bei Weinrebe selten, aber es finden sich, neben normalen Blüten, verschiedene Ausbildungsgrade desselben, die auch zu Fehlen der Fruchtbildung führen. Vollständiger Verlust der männlichen Geschlechtsteile ist nicht beobachtet worden, aber mannigfache Verbildung desselben, die zu physiologischer Weiblichkeit führt. In den physiologisch normalen Zwitterblüten sind männliche und weibliche Geschlechtsteile morphologisch vollkommen ausgebildet. In der einzelnen Pflanze finden sich oft Blüten verschiedener Ausbildung der Geschlechtsteile, eher sind in einer Pflanze die männlichen Geschlechtsteile einheitlich ausgebildet als die weiblichen. Am häufigsten findet sich in einer Pflanze Mischung von Staubblüten mit Zwitterblüten. Alle diese Verschiedenheiten in der nicht normalen Ausbildung eines der Geschlechtsteile gehören der Erscheinung der Intersexualität an. Die Züchtungsversuche an der Versuchsstation ergaben bei Bastardierung von stark weiblichen, vollkommenen Zwittern mit samenlosen oder nahezu samenlosen F_1-Individuen eine Nachkommenschaft von stark weiblichen Pflanzen mit samenführenden Beeren. Bastardierung samenführender Formen gibt F_1-Pflanzen mit gut ausgebildeten weiblichen Geschlechtsteilen und Samenführung. Schwache Ausbildung der weiblichen Geschlechtsteile bei einer der Elternformen wird in diesem Falle dominiert von starker bei der anderen. Intersexuelle Formen bieten die meiste Aussicht auf Gewinnung samenloser Individuen. Physiologisch stark männliche Pflanzen, die fast samenlose Früchte hervorbringen, mit physiologisch stark männlichen bastardiert, die samenlose Früchte bringen, geben schwach weibliche Pflanzen, unter welchen solche sind, die samenfreie Früchte hervorbringen.

Sypniewski, Józef. Przyczynek do morfologji i fizjologji odmian ziemniaków[1]. (Pam. Inst. nauk. gosp. w Pulawach. Tom I, czesí A, p. p. 41—57, Kraków 1920.) Der Verfasser untersucht vergleichend Kartoffelsorten mit verschiedener Vegetationsdauer. Frühere Sorten haben gegenüber den späteren: A. 1. kürzere Stengel, 2. mehr Stengel pro Pflanze, 3. weniger Blätter pro Stengel, 4. kürzere Internodien, 5. größere Blättergesamtoberfläche, 6. kleineres Frischgewicht der ganzen oberirdischen Teile, kleineres Frischgewicht der Stengel und Blattstiele, größeres Frischgewicht der Blattspreitenmasse; B. 1. kleinere Trockensubstanzprozente im ganzen oberirdischen Teil und dessen Komponenten (Stengel, Blattstiele, Blattspreiten), 2. größere Wasserverdunstung pro Oberflächeneinheit, größere Spaltöffnungen, 3. größere Palissaden- und Epidermiszellen, kleineren osmotischen Druck. v. P.

Terao, H. Maternal inheritance in the soy bean. (The Americ. Naturalist L II, 1918, S. 51—56.) Soja's mit gelben Keim-

[1] Beitrag zur Morphologie und Physiologie der Kartoffelsorten.

lappen können grüne oder gelbe Samenschale haben, solche mit grünen Keimlappen haben immer grüne Samenschale. Grün ist dabei durch unverändertes Chlorophyll bedingt, gelb durch bei der Reife verändertes. Die Blätter der Pflanzen mit grünen Keimlappen bleiben bei Reife grün, jene mit gelben vergilben. Bastardierung grüne Keimlappen, grüne Samenschalen × gelbe Keimlappen, gelbe Samenschalen gibt F_1 grün und F_2 grün — Bastardierung gelbe Keimlappen, gelbe Schalen × grüne Keimlappen, grüne Schalen gibt F_1 mit gelben Keimlappen und grünen Schalen und F_2 mit gelben Keimlappen und 75 Pflanzen mit grüner : 25 Pflanzen mit gelber Samenschale. — Bastardierung gelbe Keimlappen, grüne Schale × grüne Keimlappen, grüne Schale gibt F_1 mit gelben Keimlappen, grüner Schale, F_2 ebenso — Bastardierung gelbe Keimlappen, gelbe Schale × gelbe Keimlappen, grüne Schale gibt F_1 mit gelben Keimlappen und grüner Schale, F_2 mit gelben Keimlappen und 25 % Pflanzen mit gelber : 75 % Pflanzen mit grüner Samenschale. Endlich gibt Bastardierung gelbe Keimlappen, grüne Schale × gelbe Keimlappen, gelbe Schale, F_1 mit gelben Lappen und grüner Schale, F_2 mit gelben Lappen und auf 25 % Pflanzen mit gelber Schale 75 % mit grüner. Es bleibt demnach die Keimlappenfarbe der Mutter in F_1 und weiter erhalten, Spaltung in F_2 tritt nicht ein, es ist rein mütterliche Vererbung, bedingt dadurch, daß die Färbung durch Chromatophoren des Plasmas bedingt ist (also Übertragung). Bei Samenschalenfärbung ist das Verhalten erklärt durch Annahme einer Anlage H, welche verhindert, daß bei gelbkeimlappigen Samen die eine Art des Grünes der Samenschalen zu Gelb wird, während ihr Fehlen die Umwandlung gestattet und der weiteren Annahme, daß bei grünkeimlappigen Samen H und h auf die andere Art des Grünes der Samenschale wirkungslos bleiben. — Die mütterliche Vererbung entspricht der von Correns bei Mirabilis Iulapa und von Baur bei Antirrhinum majus festgestellten.

Tjebbes, K. en **Kooiman, H.** Erfelijkheidsonderzzoekingen bij boonen[1]). (Genetica, III, 1921, S. 28–49.) Bei Bastardierung einer Stangenfisole Stamkievitsfisole (Prager Fisole) mit auf chamois Grund weinrot gestreiften Samen mit der braunen Fisole mit gelbbraunen Samen war in F_2 eine Spaltung in die zwei Elternformen und die Zwischenform der F_1 nach 1 : 1 : 2 eingetreten. Die Elternformen der F_2 blieben in F_3 erhalten, die Zwischenform spaltete in gleicher Weise weiter. Die früher von dem Verfasser gegebene Ansicht, daß es sich um eine typische monohybride Spaltung handelt, wird aufgegeben. Nach Kooimann wird die Marmorierung in F_1 durch den heterozygoten Zustand der Anlage B für Farbe be-

[1]) Vererbungsuntersuchungen bei Fisolen.

dingt, der in beiden Fisolen vorhanden ist. Die braune Fisole ist BBss veranlagt, die Prager Fisole bbSS, und die Anlagen B und S stoßen sich gegenseitig ab, so daß nur Geschlechtszellen Bs und bS gebildet werden und F_1 dann Bb Ss veranlagt ist. — Die Stangenfisole, Prager Fisole, stand in einem Jahr neben einem großen Feld mit Haagscher weißer Buschfisole, und in dem nächsten Jahr wurden unter den aus Prager Fisolen erwachsenen Pflanzen solche gefunden, die abweichend waren und als Pflanzen der F_1 einer spontanen Bastardierung zwischen den beiden erwähnten Sorten aufgefaßt werden können. Eine dieser Pflanzen gab angebaut eine sehr stark spaltende Nachkommenschaft. Verfolgt wurde Blüten-, Hülsen- und Samenschalenfarbe. Die F_1 ergab gegenüber den Eltern hohen Wuchs (Stangenfisole) wie Mutter, violette Blüte (gegen weiß und lila), tiefblaue Streifung der Hülsen (gegen lebhaft rot und blau verwaschen), graublaue Farbe der Samen (gegen weiße und weinrote). F_2 gab 22 Zwerg-, 21 Stangenfisolen — 10 mit dunkelvioletter, 12 mit lichtvioletter, 10 mit lila, 11 mit weißer Blüte —, 22 mit dunkelblauer, 8 mit blau verschwommener, 10 mit lebhaft roter, 3 mit blaßroter Streifung der Hülsen — 11 mit weißen, 5 mit schwarzen, 13 mit blaugrauen. 1 mit dunkelvioletten, 3 mit lichtvioletten, 5 mit schwarzbraunen, 4 mit grauroten, 1 mit weinroten Samen. Tjebbes baute die 3. Generation, und es läßt sich aus F_2 und F_3 eine Veranlagung der Prager Fisole SS annehmen, eine solche der Haager Fisole Bl Bl ZZ. Anlage S ist die weiter oben erwähnte Anlage S der Prager Fisole. Sie verwandelt blasse Farbe der Streifen in lebhaft rote, bedingt Lilafärbung der Blüte und weinrote Farbe der Samenschale. Anlage Bl verwandelt die Streifenfarbe in Blau, die Lilafärbung der Blüte in Violett, die Farben der Samenschale in mehr bläuliche. Ohne S wirkt Bl nur in der Hülse. Anlage Z macht alle Samenfarben dunkler.

Ubisch, G. v. Beitrag zu einer Faktorenanalyse der Gerste (Z. f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre XXV, 1921, S. 198—210). Die Betrachtungen über die Abstammung unserer Kulturgersten leiteten die Verfasserin zu einer neuen Untersuchung der Anlagen für Kapuze. Sie kommt nun zur Annahme: Die Anlagen A und K zusammen bedingen Kapuze, die Anlagen A und J zusammen lange Grannen, Kapuze dominiert über lange Granne. Ist A oder K oder J je allein oder K und J zusammen vorhanden, so ergibt sich kurze Granne. Die Feststellung von Koppelungen festigt die Ansicht von der Richtigkeit der Annahme. Koppelung ist festgestellt worden zwischen A, L und S einerseits und den Anlagen für Zähnung und Zeilenzahl. Abstammung betreffend wird jetzt angenommen, daß die Stammform kurzgrannig war und sich später langgrannige Formen entwickelten, schließlich durch Bastardierung einer lang- mit einer kurzgrannigen Form die Koppelung entstand.

Urban, J., Über die Farbe des Rübenkrautes früh- und spätreifender Rüben. (Blätter für Zuckerrübenbau 1920, S. 62, 110, 128, 158.) Die Untersuchungen wurden nicht in Populationen, sondern bei zwei seit längerer Zeit gezüchteten Individualauslesen ausgeführt. Dunkelgrüne Blätter sind stickstoffreicher als hellgrüne und Individualauslesen mit dunkelgrünen Blättern sind ertragreicher und bilden schneller und mehr Zucker als solche mit hellgrünen, Eine sichere Beziehung zwischen Blattfarbe und Reifezeit ergab sich nicht; hellgrüne Rüben können früher, aber auch später reifen als dunkelgrüne.

Urban, J. Zuckerverluste, die bisher in der Zuckerfabrik nicht kontrolliert werden. (Zeitschrift für Zuckerindustrie der cechoslowakischen Republik 1921, S. 53—55). Von der Versuchsstation für Zuckerindustrie in Prag wurde auf drei Feldern „nach exakter Methode in kleinerem Maßstabe“ in dem trockenen Sommer 1921 ein vergleichender Anbauversuch mit 2 einheimischen und 14 deutschen Züchtungen von Zuckerrüben ausgeführt. Es wird berichtet, daß der Verlust durch Verwendung eines erblich minderwertigen Saatgutes ein sehr beträchtlicher sein kann. So wurden, nach dem Versuch, durch die 4 schlechteren von den 16 deutschen Züchtungen im Mittel pro ha 56,8 dz Zucker erzeugt gegen 61,5 dz durch die beiden heimischen, somit, da 12 780 ha mit Saatgut der beiden ersteren Zuchten besät waren, von diesen um 60 000 dz Zucker weniger. Die Hauptzahlen der Versuche sind:

	Rüben Doppelzentner pro Hektar	Zucker %	Zucker Doppelzentner pro Hektar
2 heimische Sorten . . .	281,5	21,85	61,5
6 auswärtige Sorten . .	285,9	21,44	61,0
8 auswärtige Sorten . .	274,2	20,68	57,6

Jede Zuckerfabrik soll daher daher mit dem von ihr bezogenen Samen genau kontrollierte Anbauversuche durchführen.

Vavilov, N. Immunity of plants to infections diseases. (Moskau 1918, 239 S., 1 Farbtafel, 7 schwarze Tafeln, russisch mit englischem Resumé.) Eine Übersicht über die Immunitätsfrage, zu welcher besonders die eigenen früheren Arbeiten des Verf. bei Getreide herangezogen wurden, und ein Herausschälen von Regelmäßigkeiten. Er unterscheidet zwischen natürlicher und (durch Impfung, vorangegangene Krankheit etwa) erworbener Immunität. Bei Pflanzen hat nur die erste Bedeutung. Immunität kann auch gegenüber höheren Pflanzen vorkommen, so bei Sonnenblumen gegenüber Orobanche, bei anderen Pflanzen gegenüber Cuscuta. Immunität kann mechanisch (morphologisch oder anatomisch begründet) oder physio-

logisch sein. Entgegen der verbreiteten Annahme, daß Immunität, die an einem Ort beobachtet wird, an anderen Orten häufig fehlt, bringt der Verf. viele Angaben, welche auf große Konstanz auch unter veränderten Verhältnissen schließen lassen. Eine Zusammenstellung des Verhaltens unserer Getreide gegen verbreitete parasitische Pilze läßt ihn schließen, daß die Anpassung eines Parasiten an bestimmte Gattungen oder Arten von Wirtspflanzen in Beziehung zur Möglichkeit der Auffindung immuner Formen steht, je schwächer die Anpassung ist, desto geringer die Wahrscheinlichkeit der Auffindung immuner Formen. Die Zusammenstellung läßt weiter folgern, daß — wie Verf. schon früher nachwies — die Empfänglichkeit der Formen auf ihr Verwandtschaftsverhältnis schließen läßt. Daß eine gegen Parasiten immune Form gegen andere Parasiten empfänglich ist, trifft nicht zu. Bastardierung immuner Formen gibt sicher nur in Ausnahmefällen einfache Spaltung. Bei Meltau und Gelbrost fand er solche Spaltung, wie sie Nilsson-Ehle fand. Erfolg ist bei solchen Bastardierungen schwer zu erreichen, da viele Formen, die immun sind, keine Bastardierung zulassen, die Spaltung sehr kompliziert und die Wahrscheinlichkeit, eine homozygote Form mit allen gewünschten Eigenschaften zu finden, gering ist.

Vavilov, N. und Kouznetsov, E. On the genetic nature of winter and spring plants[1]). (Annals of Agric. Faculty of Saratow Univers. Vol I, 1921, S. 1—26, 3 Abb., russisch, deutsches Resumé.) Bastardierung von Sommer- und Winterformen von Weizen Triticum vulgare gab Dominanz von Sommerform und F_1-Spaltung in 52 Pflanzen der typischen Winterform und 500 Pflanzen der sehr frühen oder späten Sommerform. Letztere Pflanzen ergaben in F_3 234 Nachkommenschaften Sommer- und 266 Nachkommenschaften Winterformen. Bastardierung von zweizeiligen Gersten, Sommerformen untereinander sowohl, wie Bastardierung von Sommerformen von zweizeiliger Gerste mit Sommerformen von vielzeiliger Gerste gab in F_2 auch Winterformen. Nach diesem Verhalten bei Bastardierung und mit Rücksicht darauf, daß bei wilden Stammformen von Getreide und anderen Pflanzen neben Winter- auch schon Sommerformen vorhanden sind, nehmen die Verf. an, daß Sommerformen schon bei Inkulturnahme neben Winterformen gewählt wurden und daß Sommerformen wie Winterformen bei natürlicher Bastardierung auseinander entstehen können. (Vergleiche für Kulturformen und Umwandlung von Winter- in Sommerformen: Zeitschrift f. Pflanzenz., 1918, S. 1.)

Vestergaard, H. Beobachtungen vom Zuchtgarten. (Zeitschr. f. Pflanzenzücht., VIII., S. 197—195.)

[1]) Über die Veranlagung von Winter- und Sommerformen.

Waldron, L. Some physical and chemical studies of certain clones and sibs of Brome grass[1]). (Bull. 152, 1921, Agric. Exp. St., North Dakota Agric. Coll. 28 Seiten.) Einige tausend Sämlinge von wehrloser Trespe wurden 1916 gepflanzt und studiert. Von neun versprechenden Pflanzen wurden vegetative Linien gebildet. Es zeigten sich starke Unterschiede im Ertrag zwischen den einzelnen vegetativen Linien. Bei vergleichsweise gebautem Lieschgras Phleum pratense zeigte sich eine starke Gleichsinnigkeit zwischen Ertrag der vegetativen Linien und der bei Selbstbefruchtung von diesen gewonnenen Beständen. Es wird vorausgesetzt, daß ähnliche Beziehungen auch bei Trespe bestehen. Auch bei chemischer Zusammensetzung unterschieden sich die einzelnen vegetativen Linien der Trespe stark voneinander, eine derselben erzeugte beispielsweise dreimal so viel Protein als eine der proteinarmen. Bei einem Vergleich der einzelnen Linien mit Pflanzen, welche durch Selbstbefruchtung von Pflanzen derselben Linien, erhalten wurden, übertrafen die letzteren im Ertrag die Linien im ersten Jahr, im zweiten Jahr waren die Erträge annähernd gleich.

Waldron, L. Physical characters and some of their correlations in Bromus inermis[2]). (Bull. 153, 1921, Agr. Exper. St. North Dakota Agr. College, 31 Seiten.) Die Vergleiche wurden bei Pflanzen vorgenommen, die vier Samenproben von wehrloser Trepse entstammten. Die Korrelationskoeffizienten zwischen Höhe und Gewicht waren bei kanadischer wie bei Süddakota Herkunft, bei Vergleich der einzelnen Pflanzen, positive, aber nicht über 50 %, bei kanadischer Herkunft höher als bei der anderen. Pflanzen, die nach hoher und niederer Prozentzahl steriler Triebe ausgesucht worden waren, erhielten die Eigenschaft, viel oder wenig solche Triebe zu bilden, auch in folgenden Jahren. Die Korrelationskoeffizienten zwischen Gesamtpflanzengewicht und Gewicht der unfruchtbaren Triebe waren negative, schwerere Pflanzen haben demnach weniger sterile Triebe.

Waldron, L. Rate of culm formation in Bromus inermis[3]). (Journ. of agr. research XXI, 1921, S. 803—816.) Die Bestockungsstärke wurde bei Individuen einer Population von wehrloser Trespe untersucht. Mit der Zählung der Halme wurde begonnen, als die Pflanzen eine Höhe von 922 mm hatten und es wurde weiter von 5 zu 5 Tagen gezählt. Wurden die Pflanzen in Gruppen gebracht nach 1, 2, 3, 4 Halmen bei der ersten Zählung, so zeigte sich,

---

[1]) Einige physikalische und chemische Studien bei vegetativen Linien und von Selbstbefruchtung erhaltenen Beständen dieser Linien, je bei Bromus inermis

[2]) Physikalische Eigenschaften und einige ihrer Korrelationen bei wehrloser Trespe.

[3]) Bestockungsstärke bei wehrloser Trespe.

daß dieses Verhältnis der Bestockungsstärke in den Mitteln der Gruppe nicht aufrecht erhalten blieb. Bestockung im Innern eines Horstes muß allmählich abnehmen und damit, mit Zunahme der Halme, die Bestockungsstärke überhaupt. Verschiedene Heterozygotie kann die Bestockungsstärke beeinflussen. Die Zunahme der Bestockung läßt sich durch eine parabolische Kurve ausdrücken.

Witte, H. Luzern förädling[1]). (Sveriges Utsädes förenings Tidskrift, XXXI, 1921, S. 185—200.) Die ungarische Herkunft der Luzerne hat sich in Schweden, gleich der Sandluzerne (M. media), gut bewährt. Da die Samengewinnung von Luzerne in Schweden sehr unsicher ist, war der Verf. von Züchtungsversuchen, die er mehrere Jahre hindurch mit gewöhnlicher Luzerne führte, nicht befriedigt. Bei F_1 der Bastardierung sativa × falcata (M. media) fand er bessere Samenerzeugung auch unter ungünstigeren klimatischen Verhältnissen. Die schon von verschiedenen Seiten vorgenommene erwähnte Bastardierung wurde von ihm wiederholt. F_1 wurde bei den verschiedenen Eigenschaften als Zwischenbildung festgestellt; die Samenerzeugung war besser als bei jedem der Elter. In F_2 wurden Pflanzen erhalten, die längere und solche die kürzere Achsen als die Elternformen hatten; die Mehrzahl der Pflanzen hatte halbaufrechte bis aufrechte Achsen, die stärker verzweigt waren, beides wie die Pflanzen der F_1; einige Pflanzen waren aber vorhanden, die so aufrechte Achsen wie sativa und einige, die so niederliegende wie falcata hatten. Neben Pflanzen, die, wie die Pflanzen der F_1, schmutziggelbe oder grünlichgelbe Blüten mit mehr oder minder stark violetten Adern besaßen, waren auch solche vorhanden, die blauviolett, braunviolett, lichtgelb und weiß blühten. Die Hülsen der F_2-Pflanzen zeigten meist Zwischenstellung wie in F_1, es fanden sich aber auch Pflanzen mit Hülsen, wie sie falcata und wie sie sativa zeigen. Im Gegensatz zur guten Samenerzeugung in F_1 wurden in F_2, neben der Mehrzahl Pflanzen, die schwache Samenproduktion zeigten, solche beobachtet, die gar keine und solche, die sehr reichlich Samen brachten. Der Wuchs nach dem ersten Schnitt war überwiegend mäßig, es fanden sich aber auch Pflanzen mit stärkerem solchen. — Referent, der von einer der seltenen weißgelb blühenden Pflanzen ausging, bemüht sich seit 1903, reine Vererbung der Blütenfarbe zu erzielen, und fand als größtes Hindernis dabei, die — bei abnehmender Bastardnatur, bei künstlicher Selbstbestäubung — immer mehr zunehmende Selbstunempfänglichkeit.

Wright, S. Systems of mating I—V[2]). (Genetics 6, S. 111 bis 178, 6 Abb.) Die einfache Art der Vererbung, wie sie die von

[1]) Luzerneveredlung; schwedisch-englische Zusammenfassung.

[2]) Arten der geschlechtlichen Vereinigung.

Mendel selbst beobachteten Fälle und sehr viel weitere bei Pflanzen zeigten, findet sich schon in vielen Fällen bei Pflanzen nicht, noch weniger bei Tieren. Da ist eine Vererbung häufig, zu deren Erklärung man annimmt, daß jede Eigenschaft von vielen voneinander unabhängigen Anlagen bedingt ist. Es erscheint daher wichtig, zu wissen, wie verschiedene Arten von geschlechtlicher Vereinigung einwirken, wenn die Eigenschaften von Anlagen bestimmt werden, die sich einzeln nicht verfolgen lassen. Bei den Untersuchungen wurde davon ausgegangen, daß die ursprüngliche Population bei allseitiger geschlechtlicher Vereinigung im Gleichgewicht ist. Während bisher die Formeln für die Wirkung der verschiedenen Arten geschlechtlicher Vereinigung empirisch gefunden wurden, verwendet der Verf. dazu den path coefficient (Verhältnis der Standarddeviation des Einflusses zur gesamten Standarddeviation, wenn alle Ursachen, außer der in Frage stehenden, gleich bleiben und die Variabilität dieser ungeändert gehalten wird). Behandelt wird zuerst Inzestzucht mit Geschwisterbefruchtung, mit Selbstbefruchtung, mit Eltern-Kinderbefruchtung und Fälle weiterer Inzucht. Die Formeln ergeben die bekannte Wirkung der Inzestzucht: automatische Fixierung von Typen und Isolierung von erbbaren Unterschieden auch bei solchen Eigenschaften, die stark von äußeren Einflüssen verändert werden. Inzucht, die weiter geht als Vetternpaarung, wirkt nur mehr wenig deutlich, wenn die Population einigermaßen größer ist. Weiter wird erörtert geschlechtlicher Zusammentritt, der nach dem gleichen Aussehen (Phänotypus) geregelt wird. Diese Art von geschlechtlicher Vereinigung führt nur zur Festigung extremer Typen. Während bei Inzestzucht einer ursprünglichen Population von Aa Bb die Typen AA BB, AAbb, aa BB, aa bb fixiert werden, können bei geschlechtlicher Vereinigung nach dem Äußern nur die extremen Typen AA BB und aa bb fixiert werden. Bei Inzestzucht und geschlechtlichem Zusammentritt der nach gleichem Aussehen gewählten Individuen ist bei der Berechnung immer angenommen, daß alle Varianten in gleichem Ausmaß sich vervielfältigen. Um bleibende Veränderungen zu bewirken, muß die Vervielfältigung der verschiedenen Varianten eine verschiedene sein, bedingt durch verschiedene Fruchtbarkeit, verschiedene Lebensfähigkeit oder durch Auslese verändertes Verhältnis bei der Vereinigung. Der path coefficient kann da gut nur für solche Arten der geschlechtlichen Vereinigung verwendet werden, die — für sich schon — zu nicht miteinander geschlechtlich zusammentretenden Zweigen führen, wie Geschwisterbefruchtung. Bei Erfolg der Auslese wird behandelt: Auslese von Dominanten bei einer Anlage, Auslese bei mehreren Anlagen. Bei Inzucht und geschlechtlicher Vereinigung nach Äußerem gewählter Individuen bleibt das Verhältnis der Erbanlagen der ursprünglichen Population, so wie bei beliebigem ge-

schlechtlichem Zusammentritt, unverändert. Sowie, nach den beiden ersten Arten geschlechtlicher Vereinigung, wieder beliebige geschlechtliche Vereinigung eintritt, ergibt sich wieder die ursprüngliche Zusammensetzung der Population. Nur Auslese kann das Verhältnis der Erbanlagen ändern und so eine dauernde Änderung in der Zusammensetzung in der Population bewirken. Auslese ist daher für Erreichung eines Erfolges eine notwendige Ergänzung der Arten der anderen geschlechtlichen Vereinigungen.

Yamaguchi, Y. Études d'hérédité sur la couleur des glumes chez le riz[1]. (The botanical magazyne Tokyo XXXV, S. 106—112.) Bei der Bastardierung von Karasumoti-Reis mit dunkel schwarzvioletten Spelzen mit Sinriki-Reis mit gelblichweißen Spelzen ergab sich eine F_1 mit schwarzvioletten Spelzen, die etwas weniger dunkel als bei der Mutter waren, und die in F_2 eine Spaltung nach 27 : 9 : 9 : 3 : 16 in Individuen mit schwarzvioletter voller Färbung der Spelzen, schwarzvioletter Färbung an den beiden Enden der Spelzen, bräunlich roter voller Färbung, bräunlich roter Färbung an beiden Enden und gelblich weißer Färbung der Spelzen, gab. Als Anlagen werden angenommen:

A für schwarzviolette volle Färbung,
B „ „ Färbung an beiden Enden,
C „ braunrote volle Färbung,
D „ „ Färbung an den beiden Enden,
E „ gelblichweiße Färbung.

Die Anlagen B und R kommen nur zur Wirkung bei Gegenwart einer Anlage S. Über die Abstoßung der Anlage für schwarzviolette Färbung der Spelzen und für Stärkeendosperm und Abstoßung der Anlage für gelblichweiße Färbung und für Dextrinendosperm folgen noch eingehendere Untersuchungen.

Zaleski, E. Przeszość i przyszość hodowli nasion buraków cukrowych w Polsce[2]. (Roczniki Pols. Przem Cukr 1921, S. 1—27.) Die Ergebnisse von 25jährigen vergleichenden Versuchen mit Züchtungen von Zuckerrübe werden mitgeteilt. Nachdem 1892—1898 einige deutsche Zuchten die besten Ergebnisse geliefert hatten, begnügten sich die Anbauer in Rußland Rübenformen überhaupt, nicht Zuchtsaat anzubauen und glaubten dem Klima allein ohne Züchtung den Erfolg überlassen zu können. Die heimischen Zuchtstätten gingen so zurück, einige derselben arbeiteten aber seit 1909 wieder und es gelang ihnen nicht nur deutsche Zuckerrübensaat in Rußland zu verdrängen, sondern auch Absatz in Südeuropa und Nordamerika zu erzielen. v. P.

[1] Untersuchungen über die Vererbung der Spelzenfarbe bei Reis.

[2] Die Vergangenheit und die Zukunft der Erzeugung von Zuckerrübensamen in Polen.

2. Bücherbesprechungen[1]).

Fruwirth-Roemer. Einführung in die landwirtschaftliche Pflanzenzüchtung. 150 S., 27 Textabb., 4 Tafeln, Oktav, Berlin, Paul Parey, 1921. Mk. 50.40. Die Unmöglichkeit für viele, das Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung gegenwärtig, bei den hohen Herstellungskosten anzuschaffen, haben die Verfasser zur Herausgabe der vorliegenden Einführung veranlaßt. Das Buch soll allen Studierenden der Landwirtschaft dienen, die nicht selbst Züchter werden wollen. Es soll diesen, sowie im Betrieb tätigen Landwirten, die nicht selbst züchten, und allen im öffentlichen Leben mit Landwirtschaft in Berührung kommenden Männern Wesen und Bedeutung der Züchtung näher bringen. Angehenden Züchtern kann es zur Vorbereitung dienen. Die Bearbeitung ist in Form von Vorlesungen gegeben worden, deren zwanzig vorhanden sind. Die Vorlesungen, die sich mit Bastardierung befassen, und die Vorlesung „Die Durchführung der vergleichenden Prüfung und die rechnerische Verarbeitung der Ergebnisse“ haben Roemer-Universität Halle a. S. zum Verfasser, die übrigen Fruwirth-Technische Hochschule Wien. Die von dem einen der Verfasser bearbeiteten Teile sind aber auch von dem je anderen gelesen worden, so daß Einheitlichkeit der Darstellung erzielt werden konnte. Dargestellt werden sowohl Grundlagen als Durchführung der Züchtung. Beispiele aus der Züchtung einzelner Kulturpflanzen werden in großer Zahl gegeben.

Graebner, Paul. Die nichtparasitären Krankheiten (erster Band von Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 1921). 974 S., 264 Textabb., Großoktav, gebunden 180 Mk., 4. Aufl., P. Parey, Berlin 1921. Die dritte Auflage des bekannten Handbuches hatte schon drei Bearbeiter aufzuweisen, neben Sorauer selbst war Lindau für die pflanzlichen, Reh für die tierischen Feinde als Bearbeiter gewonnen worden. Nunmehr liegt der erste Band der vierten Auflage des Buches vor. Sorauer selbst hat bis zur dritten Auflage diesen Band bearbeitet und jetzt, nach seinem Tod, übernahm Graebner die Herstellung des Bandes für die vierte Auflage. Das Gebiet ist ungemein umfangreich und der neue Bearbeiter hat sich bemüht, die Abgrenzung der einzelnen Abschnitte schärfer zu fassen, um die Benutzung des Buches zu erleichtern. Wenn auch für jeden, der mit Pflanzen zu tun, also auch für den Pflanzenzüchter, alle Kapitel Bedeutung besitzen, so sind es einige, die besonders für den Pflanzenzüchter von Interesse sind, so jene über die Störungen durch die klimatischen Verhältnisse des Standortes, das Durchwachsen der

[1]) Nur Werke, von welchen ein Exemplar vom Autor oder vom Verleger eingesendet wurde, und deren Inhalt mit Pflanzenzüchtung in Beziehung steht, gelangen zur Besprechung.

Kartoffeln, die Luftknollenbildung bei Kartoffeln, die Taubblütenbildung und Unfruchtbarkeit, das Erfrieren, die Erscheinungen der vegetativen Vermehrung, die Panaschierung und andere. Neue Originalabbildungen sind in großer Zahl beigegeben worden. Daß der Forscher das Buch braucht, unterliegt keinem Zweifel, aber es wird auch für jene unentbehrlich sein, die sich über die eine oder andere Schädigung unterrichten wollen, denn ohne den Behelf werden sie in der so massenhaften Literatur sich nicht zurechtfinden.

Hayes H., and R. Garber. Breeding crop plants. (Großoktav, 328 S., 60 Abb., 21 Shilling. Mc. Graw Hill Book Company, New York 1921.) An der landwirtschaftlichen Versuchsstation des Staates Minnesota wird seit langer Zeit gezüchtet. Die Verfasser haben daselbst in W. M. Hays schon einen bekannten Vorgänger. Hayes, einer der beiden Autoren, der an dieser Anstalt tätig ist, hat schon viel züchterische Arbeiten bei Mais, Gerste, Weizen, Tabak, Tomaten hinter sich. Der zweite der Verfasser, Garber, wirkt gegenwärtig an der Universität von Westvirginia, war bis zum Vorjahr aber auch an der Minnesota-Station tätig und arbeitete, teils mit Hayes, teils allein, mit Getreide. Beiden Verfassern stand daher, neben der gerade auf diesem Gebiet sehr reichen nordamerikanischen Literatur, auch eigene Erfahrung in reichem Ausmaß zur Verfügung. Sie haben sich für einzelne Gebiete aber auch der Mitwirkung anderer Fachmänner bedient und auch die außeramerikanische Literatur weitergehend, als dies sonst bei vielen nordamerikanischen Veröffentlichungen üblich ist, benutzt. Wertvolle Beihilfe wurde ihnen auch durch Piper, der dem Verlag als Berater bei Herausgabe der Serie landwirtschaftlicher und biologischer Werke dient, welcher Serie auch das zu besprechende Buch angehört.

Eingeleitet wird das Buch durch einen Abschnitt über Geschichte der Pflanzenzüchtung und Artbildungstheorien. Es folgt dann ein kurzer Abriß der Vererbungslehre, die erst kürzlich in Nordamerika eine eingehendere Darstellung gefunden hat. Das Wort „Modifikation“, das nun schon recht eingebürgert ist, hätte in diesem Abschnitt wohl verwendet werden können. Ganz im Einklang mit der immer betonten Ansicht des Referenten heben die Verfasser die große Wichtigkeit der Kenntnis der Bestäubungs- und Befruchtungsverhältnisse besonders hervor (S. 2, 33) und widmen diesen das nächste Kapitel. Zwei weitere gehen auf Versuchstechnik bei vergleichenden Prüfungen und auf Kontrolle der Bestäubung (Schutz gegen Fremdbestäubung, künstliche Bestäubung) ein. Von den folgenden Abschnitten sind acht der Züchtung einzelner landwirtschaftlicher Kulturpflanzen gewidmet, eines der Züchtung von Gemüsepflanzen und eines jener von Obstbäumen. Dazwischen finden sich die Abschnitte: „Züchtungsmethoden bei Körnerfrüchten“, „Einige Ergebnisse der Auslese bei Selbst-

befruchtern". „Einige Ergebnisse der Bastardierung bei Selbstbefruchtern". Vielleicht könnte bei den theoretischen Ausführungen bei spontaner Variation auch ihres Hervorlockens — Mac Dougal, Baur, (bei Tieren:) Tower — gedacht werden. Das angeführte System der Bezeichnung bei Auslese reicht nur für einmalige Auslese innerhalb einer Individualauslese aus. Von Einzelpflanzen werden in den Ausführungen ausführlicher bedacht: Weizen, Hafer, Gerste, Kuherbse, Soja, Samtbohne, Lein, Tabak, Baumwolle, Sorghum, Reis, Mais, Gräser, Luzerne, Kartoffel, Erbse, Fisole, Tomate, Paprika, Cucurbitaceen; gestreift wird Züchtung von Raps, Buchweizen, Rotklee, Betarüben und Brassicarüben, Spargel, Äpfel, Wein und Beeren. Von Früchten der Tropen sind, wie ersichtlich, nur Baumwolle, Paprika und einige Hülsenfruchter behandelt. Bei der unter den ausführlicher behandelten Pflanzen befindlichen Luzerne wäre verläßliches über die Arbeiten Hansens erwünscht gewesen. Den Schluß des Buches bildet ein Abschnitt, der den Saatgutbau behandelt und der Saatenanerkennung gedenkt. Neben Sachregister finden sich ein Verzeichnis der benutzten Literatur und eine Erklärung genetischer und landwirtschaftlich züchterischer Ausdrücke; die ever sporting varieties trifft man in letzterem und im Text nicht an.

Die Darstellung ist eine solche, welche die Benutzung des Buches auch weniger vorgebildeten Landwirten möglich macht, trägt den Bedürfnissen der Praxis immer Rechnung, ohne die wissenschaftlichen Grundlagen zu vernachlässigen. Auf dem amerikanischen Büchermarkt füllt das Buch eine Lücke aus. Es ergänzt sich dort mit dem Buche von Babcock and Clausen, das die genetischen Grundlagen ausführlich behandelt, die züchterischen Maßregeln nur kurz, während im vorliegenden Buch die entgegengesetzte Behandlung erfolgte. In Europa werden alle, die sich eingehender mit Pflanzenzüchtung befassen, gerne den Gegenstand auch in anderer Weise dargestellt zur Kenntnis nehmen, und dazu eignet sich das Buch sehr gut.

Laupert, B. Bedeutung Rußlands für die deutsche Pflanzenzucht. (Vortrag, 23 Seiten, Klein-Oktav, Langensalza, Beyer und Söhne.) Nach Angaben über den Umfang der Bodenproduktion in Altrußland werden wirtschaftliche Verhältnisse von Polen, Baltikum, Ukraine und Sibirien besprochen und besonders die Ukraine als mögliches Absatzgebiet für deutsche Züchtungen bezeichnet. In erster Linie kämen dort frühreife Sorte in Frage. Auch in Sibirien, woselbst der Verf. Versuchstätigkeit aufnahm, wären Absatzmöglichkeiten vorhanden. Daß in Altrußland an verschiedenen Orten vor dem Krieg energische züchterische Tätigkeit einsetzte und daß Polen gute Zuchtstätten für Zuckerrüben besitzt, ist dem Verf. bekannt.

Molisch, H. Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei. (4., neubearbeitete Aufl., 337 S., 150 Abb., Großoktav,

Jena, Gustav Fischer, 1921, 40 Mk., geb. 48 Mk.) Das Buch hat in kurzer Zeit — die erste Auflage erschien 1915 — seinen Weg gemacht. Der Verf. hat es nicht unterlassen, den Inhalt an einigen Stellen weiter auf die Höhe der Forschung zu bringen. Von den hier am nächsten berührenden Teilen, „Die Fortpflanzung" und „Variabilität, Vererbung und Pflanzenzüchtung", hat der erste an einigen Stellen Veränderungen erfahren, der zweite nicht.

Morgan, Ph. Die stoffliche Grundlage der Vererbung. Deutsche Ausgabe von **H. Nachtsheim.** (Großoktav, 291 S., 11 Abb., Borntraeger, Berlin, Mk. 69, geheftet.) Morgan selbst hat über seine und seiner Schüler Arbeiten eine zusammenfassende Darstellung, die für den Unterricht bestimmt ist, in „Physical basis of heredity", in den „Monographien über experimentelle Biologie" gegeben. Diese Zusammenfassung hat Nachtsheim nunmehr übersetzt, und der Verlag Borntraeger hat die Übersetzung mit den Originalabbildungen als vom Verf. autorisierte in größerem Format und sehr gut ausgestattet erscheinen lassen. Von dem Übersetzer, der schon in der „Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre" ein Sammelreferat über die Arbeiten gegeben hat, wurden, um den Eindruck des Originals nicht zu stören, nur wenige Bemerkungen eingefügt, und er hat sich für seine Stellungnahme zu den Fragen einen anderen Ort gewählt. Als Anhang wurde von ihm aber eine Darstellung der Mutationen in der Gattung Drosophila angefügt, und das Literaturverzeichnis wurde um die Titel neuerer einschlägiger deutscher Arbeiten vermehrt. Bei der Wichtigkeit der Arbeiten der Morganschen Schule auf dem Gebiete der Vererbungswissenschaft ist die Übersetzung, die durchaus genau durchgeführt worden ist, für viele sehr wertvoll, da sie gegenüber dem Preis von 150 Mk.[1]) des Originals doch erheblich billiger kommt und für manchen auch leichter zu lesen ist.

Morstatt. Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur. (Herausgegeben von der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem, Parey, Berlin, Springer, Berlin 1921, 71 S. Großoktav, 12 Mk.) Bis 1913 bot Hollrungs Jahresbericht über das Gebiet der Pflanzenkrankheiten eine Übersicht über die einschlägige Literatur. Der vorliegende Bericht soll für 1920 die Literatur bringen, ein weiterer soll für die Jahre 1914—1919 die Literatur anführen, so daß die Lücke, die seit dem letzten Hollrungschen Bericht entstanden ist, ausgefüllt sein wird, und später soll jährlich ein Bericht erscheinen. Gebracht werden nur die Titel, und zwar geordnet in: 5 Abteilungen Allgemeines, 5 Abt. Krankheiten und Ursachen, 12 Abt. Geschädigte Pflanzen, und 5 Abt. Maßnahmen des Pflanzenschutzes. Ein Autorenverzeichnis folgt zum

[1]) 1920, heute?

Schluß. Bei der Fülle des Materials, für 1920 59 Seiten nur Titelangaben, wird die in der Bibliothek der Reichsanstalt zusammengestellte Publikation ein Bedürfnis für jeden auf dem Gebiet Arbeitenden sein.

Oberstein, O. Beitrag zur Phylogenie unserer Kartoffelsorten. (Landwirtschaftskammer Schlesien, Breslau, Oktav, 39 S., 8 Stammbaumtafeln, 1921.) Der Verf. hat sich der dankenswerten Mühe unterzogen, für Sorten einer Reihe hervorragender Kartoffelzüchter die Abstammung auf Tafeln darzustellen. Es ist so die Möglichkeit gegeben, den Einfluß der Bastardierung näher oder ferner miteinander verwandter Sorten, das Verhalten von äußeren Eigenschaften, Empfänglichkeit von Krankheiten, Ertragsfähigkeit, je bei Bastardierung verschiedener Sorten zu verfolgen, wenn die Angaben der Züchter durchaus verläßlich sind. Im 1. Teil der Arbeit finden sich Erläuterungen zu diesen Stammbaumtafeln, die für Sorten von Richter, Dolkowski, Veenhuizen, Böhm, Kamecke, Trog, Modrow, Cimbal und Thiele gebracht wurden. Der 2. Teil bildet zugleich einen Führer durch den Sortimentsgarten. der vom Verf. in Breslau geschaffen wurde, und bringt für Sorten von Dolkowski und Veenhuizen ausführliche Sortenbeschreibungen, die vielen sehr erwünscht sein werden.

Sorauer. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 4. Aufl., 2. Bd. Die pflanzlichen Parasiten. Erster Teil. Unter Mitwirkung von Regierungsrat Dr. E. Riehm, herausgeg. von Prof. Dr, Lindau. Großoktav, 50 Abb., 382 S., 70 Mk., Paul Parey, Berlin 1921. Die Arbeiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes sind derart angewachsen, daß die von der Biologischen Anstalt veranstaltete Sammlung aus den Titeln derselben, für ein Jahr bereits, eine besondere Veröffentlichung in Form eines starken Heftes von 71 Seiten bildet. Es war daher zu erwarten, daß auch die neue Auflage des von Sorauer begründeten Handbuches, die Graebner, Lindau, und Reh herausgeben, wieder einen erweiterten Umfang haben werde. Der Bearbeiter der dritten Auflage war Lindau. Für die vierte wurde nicht nur eine Teilung in zwei Teile vorgesehen, sondern auch der Kreis der Bearbeiter erweitert. Es werden die Peronosporineen von Riehm behandelt, und in dem folgenden Band, dem zweiten Teil, wird Lang die Ausführungen über Ustilagineen, Laubert jene über die Uredineen, Wollenweber über die Fusarium-Arten, Köhler über phanerogame Schmarotzer und über Kampf und Verhütung bei Pilzen bringen. Das Buch ist bereits jetzt ein unentbehrliches Hilfsmittel für alle Stellen des In- und Auslandes, einschließlich der überseeischen Länder, geworden, die sich mit Kulturpflanzen zu beschäftigen haben. Es ist solchen Stellen aber auch mit der Bearbeitung einer älteren Auflage nicht mehr gedient, und es ist daher sehr erwünscht, daß dem ersten Band der erste Teil des zweiten so bald

folgte, und daß derselbe so eingehende Bearbeitung gefunden hat. Gegenüber der dritten Auflage ist der Text bei den behandelten Pilzen von 309 auf 377 angewachsen, und es sind auch einige neue Abbildungen eingefügt worden. Einzelne Pflanzenzüchter, die bei ihrer Arbeit keinen Pflanzenpathologen heranziehen können, werden die Bände 2 und 3 nicht missen wollen.

Zade, A. Werdegang und Züchtungsgrundlagen der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. (Bd. 766 von „Aus Natur- und Geisteswelt“, Teubner, Leipzig-Berlin, 104 S., 30 Abb., Kart. Mk. 6,80, geb. Mk. 8,80, 1921.) Weite Kreise sollen durch die Schrift darüber unterrichtet werden, wo unsere wichtigeren landwirtschaftlichen Kulturpflanzen ursprünglich heimisch waren, wie sie mit wilden Stammformen in Beziehung stehen, wie man sich die Entstehung der Kulturpflanzen aus der Wildform denkt und wie der Mensch die Formenvielheit, die uns heute bei den einzelnen kultivierten Arten entgegentritt, beeinflußt hat. Den Züchter vom Fach wird der Teil über die Abstammungsverhältnisse gewiß interessieren. Besonders hübsch sind die in demselben enthaltenen Bilder der Wildformen ausgefallen.

IV.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft für Pflanzenzüchtung — Wien. (Z.)

In das Zuchtbuch der Gesellschaft wurden, nach kommissioneller Prüfung, weiter aufgenommen, als:

Nr. 18. Orig. Loosdorfer Dreikornhafer.

Nr. 19. Orig. Loosdorfer Reform-Sommerroggen.

Auf Veranlassung des zweiten Vorsitzenden der Gesellschaft Direktor Schreyvogl's wurde eine Versammlung einberufen, an welcher Vertreter des Ackerbauministeriums, des Ernährungsministeriums, der Samenkontrollstation und der Delgefö teilnahmen und in welcher als angemessene Zuschläge für Originalsaatgut 50 %, 1. Nachbau 25 %, weiteren Nachbau 15 %, je auf den Tagespreis und für die Zeit Februar—April erklärt wurden.

Die Taxe für Eintragungen in das Zuchtbuch wurde auf 6000 Kronen erhöht und im gleichen Verhältnis das Taggeld für Kommissionsmitglieder auf 540 Kronen.

Die Wanderversammlung soll diesesmal in Klosterneuburg und zwar Sonntag, den 28. Mai, mit drei Vorträgen abgehalten werden: am folgenden Tag findet eine Exkursion auf die Graf Piatti'sche Pflanzenzuchtwirtschaft Loosdorf bei Mistelbach statt. Genauere Zeitangaben erfolgen ein Monat vorher an die Mitglieder.

V.

Kleine Mitteilungen.

a) Wissenschaftliche.

Das Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren und das Mendelsche Vererbungsgesetz.

Von **Eilh. Alfred Mitscherlich,** Königsberg i. Pr.

Das Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren besagt, daß der Pflanzenertrag mit der Steigerung irgendeines Wachstumsfaktors proportional dem an einem Höchstertrage fehlenden Ertrage steigt.

Wollen wir uns dies an einem Beispiele klarmachen, so setzt man am zweckmäßigsten den Höchstertrag als 100 % an und nimmt ferner an, daß man mit der einfachen Gabe des betreffenden Wachstumsfaktors den Ertrag 50 % erzielt, so daß 50 % an dem Höchstertrage fehlen. Mit der zweiten Gabe dieses Wachstumsfaktors muß dann der Ertrag um 25 % steigen, so daß nun wiederum 25 % an dem Höchstertrage fehlen; mit der dritten gleich großen Gabe steigt dann der Ertrag um weitere 12,5 %, so daß nun wiederum nur 12,5 % noch an dem Höchstertrage fehlen usf.

Als Wachstumsfaktoren bezeichnen wir alle Momente, welche einen Einfluß auf den Pflanzenertrag auszuüben vermögen. Ich teilte diese seinerzeit ein in äußere und innere Wachstumsfaktoren. Die äußeren Wachstumsfaktoren treten von außen an den pflanzlichen Organismus heran, und zwar einmal als klimatische, dann auch als bodenkundliche Wachstumsfaktoren. Ich habe an unzähligen Versuchsreihen, in denen ich diese Faktoren variierte, das Zurechtbestehen des obigen Wirkungsgesetzes dartun können, so bei einer Variation des klimatischen Wachstumsfaktors Licht, Wärme, Wasser, Kohlensäure, Sauerstoff, und ebenso bei einer Variation des bodenkundlichen Wachstumfaktors Wasser, Stickstoff, Kali, Phosphorsäure, Magnesia, Natrium u. a. m.

Die inneren Wachstumsfaktoren der Pflanze lassen sich nicht in dieser Weise variieren; denn sie bedingen ja den ganzen Habitus unserer Pflanzen, welchen wir wohl durch die Züchtung innerhalb geringer Grenzen verbessern können, aber nicht von Grund auf zu verändern vermögen. Hier ist nur bislang der Nachweis gelungen, daß der Wirkungswert eines äußeren Wachstumsfaktors der gleiche

bleibt, wenn wir auch die inneren Wachstumsfaktoren anders gestalten, indem wir zu unseren Versuchen verschiedene Kulturpflanzen heranziehen. Es ist dies ein Befund, der sich bereits, wie ich dies a. a. O. ausführte (Landw. Jahrb. Bd. LVI [1921], S. 71—91), streng mathematisch aus dem Wirkungsgesetze ergeben mußte.

Es dürfte nun aber vielleicht mal zu untersuchen sein, in wieweit das Mendelsche Vererbungsgesetz, das einzige, welches wir in mathematischer Formulierung in der Pflanzenzüchtung kennen, mit dem Wirkungsgesetze in Einklang zu bringen ist.

Wir nehmen an, wir hätten hier durch Fremdbefruchtung eine große Reihe von Individuen erhalten, welche die züchterisch begehrten Eigenschaften besitzen, welche wir nach Mendel als die dominierenden Eigenschaften („d") bezeichnen wollen; und daß wir nun von Jahr zu Jahr diese Individuen durch Selbstbefruchtung weiter fortpflanzen und die Individuen, die sich daraus ergeben, auf ihre dominierende Eigenschaft hin untersuchen. Voraussetzung ist also dabei, daß der Gang der Züchtung von Jahr zu Jahr genau der gleiche bleibt; daß wir also auch kein fremdes Blut in die Nachkommenschaften hineinbringen, so daß jede Generation der vorhergehenden gleichwertig ist. Die Steigerung in der Anzahl der Generationen entspricht dann der Steigerung irgendeines anderen Wachstumsfaktors. Es ist nun zu untersuchen, wie von Generation zu Generation die Individuen zunehmen, welche die von uns züchterisch erstrebte Eigenschaft (d) besitzen. Dabei müssen wir die absolute Größe der Vermehrung der Individuen naturgemäß außer acht lassen; denn dies würde nur eine Unsicherheit in unsere Berechnungen hineinbringen, die wir vermeiden können, wenn wir mit Prozentzahlen arbeiten, d. h. bei jeder Generation feststellen, wieviel Prozent aller Individuen die von uns erstrebte dominierende Eigenschaft besitzen. In dieser Weise hat auch Mendel sein Gesetz entwickelt. Er fand, daß bei der ersten Generation 25 % aller Individuen die dominierende Eigenschaft besaßen, während 25 % rezessive („r") zurückschlugen und 50 % bastardierte („dr") Eigenschaft aufwiesen. Er fand dann ferner, daß bei der zweiten Generation sich die Individuen mit rein rezessiven und die mit rein dominierenden Eigenschaften weiter in gleicher Weise rein vererbten, während die Bastarde von neuem im gleichen Verhältnisse aufspalteten usf. In dieser Weise gelangte er zu dem folgenden allgemein bekannten Schema:

1. Generation: 25 % – 50 % dr + 24 % d
2. Generation: 25 % r + 12,5 % r + 25 % dr + 12,5 % d + 25 % d
3. Generation: 37,5 % r + 6,25 % r + 12,5 % dr + 6,25 % d + 37,5 % d
4. Generation: 43,75 % r + 3,125 % r + 6,25 % dr + 3,125 % d + 43,75 % d

usf.

Betrachten wir nur die Erzielung der Individuen mit dominierenden Eigenschaften als unser Zuchtziel, so sehen wir, daß sich allmählich alle Nachkommenschaften nach längeren Generationsreihen derart aufspalten, daß 50 % derselben die dominierende Eigenschaft aufweisen. Das ist also in unserem Schema die Höchstmenge oder der Höchstertrag, der erreichbar ist.

Bei der ersten Generation zeigen nun 25 %. = 50 % von 50, diese dominierende Eigenschaft, während die übrigen 50 % sie nicht aufweisen. Bei der zweiten Generation kommen zu diesen 50 % noch weitere 25 % von 50 (= 12,5 %), während die weiteren 25 % noch spalten; in der dritten Generation kommen hierzu wiederum weitere 12,5 % von 50 (= 6,25 %), während die übrigbleibenden, 12,5 % von 50 weiter spalten, usf.

Wir ersehen also daraus, daß das Mendelsche Vererbungsgesetz genau die gleiche Form besitzt wie das Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren.

Vielleicht kann man es als das Wirkungsgesetz, bezogen auf die inneren Wachstumsfaktoren der Pflanze, bezeichnen. Jedenfalls würde ich es von mir aus für viel korrekter erachten, das Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren als eine „Erweiterung des Mendelschen Vererbungsgesetzes“ zu bezeichnen, als es als eine „Erweiterung des Liebigschen Gesetzes vom Minimum“ anzusehen, mit welchem es schlechterdings nicht mehr in Einklang zu bringen ist, wenn man seine selbständige Berechtigung nun einmal nicht gelten lassen will.

Königsberg, den 15. Oktober 1921.

Bemerkungen zur Verbesserung der Sisalagave durch Züchtung.

Von Reg.-Rat Dr. **K. Braun**, Zweigstelle Stade der Biol. Reichsanstalt.

Zwecks intensiverer Ausnützung der Sisalagaven sollten kurz vor Ausbruch des Krieges am Biologisch-Landwirtschaftlichen Institut in Amani, in unserer früheren deutschen Kolonie Deutsch-Ostafrika umfangreiche Kulturversuche angebahnt werden. Um die hierzu nötigen Pläne ausarbeiten zu können, wurde alles zusammengestellt, was in dieser Hinsicht zweckdienlich sein konnte. Groß war das Ergebnis nicht, denn Dank der einfachen und in den meisten Fällen erfolgreichen Kultur der Sisalagaven hatte weder in der damaligen Kolonie noch, soweit aus der Literatur hervorging (vgl. D. Pflanzer, Tanga 1906 und 1908), in anderen Ländern jemand daran gedacht, die Güte dieser Pflanze zu verbessern. Aus im Laufe der Zeit bekannt gewordenen Tatsachen konnte gefolgert werden, daß unter einer idealen Sisalpflanze eine solche zu verstehen sei, die bei einer An-

wesenheit von vielen langen Blättern eine hohe Lebensdauer, einen hohen Fasergehalt, Fasern von großer Stärke und hohe Unempfindlichkeit gegen Angriffe von Schädlingen und Witterungseinflüssen zeigt. Wie hoch nun in dieser Hinsicht die Anforderungen an das zur weiteren Zucht auszuwählende Pflanzenmaterial nach den seitherigen Erfahrungen gestellt werden durften, ergibt sich aus folgenden Tatsachen:

Blattzahl. An jungen Pflanzen mit Blättern von nicht mehr als 100 cm Länge wurden in Amani 55 Stück gezählt, an älteren Pflanzen mit 120 cm langen Blättern 80 Stück, 4jährige Pflanzen zeigten 177 Blätter, 6½jährige 167 Blätter, in Moa rechnete man mit 180 Blättern, und aus Hawai waren sogar Pflanzen mit 235 Blättern bekannt. Zur Zucht sollten also nur Pflanzen mit mehr als 160—170 Blättern gewählt werden.

Blattlänge. Folgende Höchstzahlen liegen vor:

4jährige Sisalagaven in Amani . . .	170 cm,
6½jährige „ „ „ . . .	175 „
5—7jährige in Hawai	180 „
4jährige in Java	190 „
Pflanzen aus Queensland	210 „

Demnach wären Pflanzen deren längste Blätter weniger als 170 cm lang sind, von den Versuchen auszuschließen.

Lebensdauer. Mit der Bildung des Blütenschaftes beendet die Pflanze ihr Leben. Das Eintreten dieses Ereignisses ist bei unberührten Agaven abhängig von Bodenverhältnissen und Höhenlage. Man rechnete in Deutsch-Ostafrika auf rotem Boden:

im Flachland mit	4 Jahren,
auf Korallenboden mit	10 „
in Höhen von 1400 m mit . . .	6 „
in Hawai mit	7—9 „
in Cuba mit	15 „
auf den Bahama-Inseln mit . . .	6—12 „

Durch den Schnitt können ziemliche Veränderungen hervorgebracht werden. Auf einem Felde, dessen Pflanzen unter gleichen Bedingungen heranwachsen, wären diejenigen auszuwählen, die unter Voraussetzung anderer gute Eigenschaften am spätesten anfangen zu blühen.

Fasergehalt. Bezüglich des Fasergehaltes variieren die Angaben von 1,8—4,3, in besonderen Fällen mit noch mehr Prozent. Unter Berücksichtigung von Gegend, Bodenverhältnissen, Eingriffen durch Schnitt und dergleichen sind aus der Kolonie folgende Beobachtungen bekannt:

Tabelle A.

Herkunft	Alter in Jahren	Fasergehalt %	Bemerkungen
Amani	—	2,2	Boden: roter Lehm
Amani	4	1,9—3,0	roter Lehm, 1. Schnitt
Amani	4³/₄	2,8—4,3	roter Lehm, 1. Schnitt
Amani	5	4,5	roter Lehm, 1. Schnitt
Amani	6¹/₂	2,1—3,3	roter Lehm, 1. Schnitt
Kigombe	2³/₄	4,5	
Kiuhui	—	2,4—2,9	
Mombo	—	3,2	
Mombo	2³/₄	3,6	blühend
Mombo	4	3,0	
Norden der Kolonie. .	—	2,4—3,1	in der Sonne stehend
Norden der Kolonie. .		2,7—3,0	unreife Blätter, mit rotbraunem Enddorn
Norden der Kolonie. .	—	3,1—3,3	reife Blätter mit silbergrauem Enddorn
Pongwe.	—	3,0	unreife Blätter
Süden der Kolonie . .	—	2,7	reife Blätter

Meine Zusammenstellung im „Pflanzer“, Tanga 1906, S. 253, über andere Länder bringt hierzu fast keine Veränderungen. Zu zeitraubenden Versuchen ermuntert dieses Ergebnis gerade nicht, denn der Fasergehalt erscheint ziemlich gleich, ob nun das Material von „reifen“ oder „unreifen“ Blättern, von blühenden oder nichtblühenden, von jüngeren oder älteren Pflanzen gewonnen wurde, ob es hier oder sonstwo wuchs.

Tabelle B.

Amani, 4jährige Agave; gepflanzt: Februar 1905, geerntet: 24. Februar 1909.						Amani, 6¹/₂jährige Agave; gepflanzt: Januar 1903, geerntet: 29. Juni 1909.					
I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
1	50	5	207	4,0	1,9	1	80	5	369	7,7	2,1
2	90	9	407	8,6	2,1	2	85	4	452	10,3	2,3
3	100—115	16	588	13,7	2,2	3	90	5	512	11,6	2,3
4	120—130	20	818	18,0	2,2	4	100	4	526	11,2	2,1
5	140	13	1045	18,6	1,8	5	110	6	605	13,4	2,2
6	155—160	49	1190	35,7	3,0	6	120	21	767	21,6	2,8
7	170	29	1197	28,1	2,3	7	125	12	897	20,3	2,3
						8	135	6	1093	30,8	2,8
						9	140	15	1205	34,9	2,9
						10	145—150	13	1267	40,5	3,2
						11	145—150	14	1405	46,3	3,3
						12	155—160	4	1517	42,9	2,8
						13	175	16	1509	47,6	3,1

I = laufende Nummer.
II = Länge der Blätter in Zentimeter.
III = Anzahl der untersuchten Blätter.
IV = das durchschnittliche Gewicht eines Blattes in Gramm.
V = der durchschnittliche Fasergehalt eines Blattes in Gramm.
VI = der Prozentgehalt in Fasern.

Alle diese Ergebnisse wurden mit Material ausgeführt, welches auf ziemlich grobe Art mit den Maschinen des Großbetriebs erhalten wurde. Arbeitet man genauer, wie es für die gedachten Züchtungsversuche nötig ist, so kommt man zu anderen Resultaten, die, wie aus folgendem ersichtlich, wichtig genug sind, um sich eingehender mit der Sache zu befassen.

Bei Tabelle B. handelt es sich zunächst um Einzelpflanzen, die ein sehr üppiges Wachstum zeigten und mit der Duchemin-Maschine (Pflanzer, 1908, IV, S. 96) entfasert wurden. Die 4jährige ergab im Durchschnitt 2,3 %, die 6½jährige 2,6 % Fasern, woraus zunächst hervorgeht, daß ein äußerlich üppiges Aussehen, absolut noch kein Beweis für einen hohen Fasergehalt ist. In dem vorliegenden Falle war den Pflanzen sämtliches Blattmaterial genommen worden, bis an die Herzblätter. Bei der 4jährigen Pflanze stellen Nr. 7, bei den 6½jährigen Nr. 11, 12 und 13 unreife Blätter mit noch rotbraunen Spitzen dar, während die der anderen reifen Blätter mehr oder weniger mit einem silbergrauen Häutchen überzogen waren. Sie waren bei jeder Pflanze nach ihrer Länge geordnet worden, wodurch gleichzeitig eine ziemlich genaue Anordnung nach Blattstufen von unten nach oben bedingt war. Aus den Zahlen ersieht man, daß eine wenn auch nicht immer gleiche, so doch ungefähre Steigerung des Blattgewichts und Fasergehaltes von unten nach oben stattfindet. Aus diesem Grunde dürfte man bei der Untersuchung der Versuchspflanzen die richtigsten Resultate erhalten, wenn man nicht aus einer beliebigen Region die auf Fasergehalt zu prüfenden Blätter entnimmt, sondern über die ganze Pflanze von unten nach oben oder umgekehrt die Blätter abschneidet und aus diesen den durchschnittlichen Fasergehalt ermittelt.

In dem soeben ausgesprochenen Sinne wurde bei Tabelle C verfahren. Hier wurden von zwei unter gleichen Bedingungen herangewachsenen Pflanzen Blätter in aufeinander folgenden Stufen von unten nach oben genommen. Pflanze 111 ergab 12, Pflanze 112 dagegen 13 Blattstufen. Die Nummern 1 lagen am Grunde, die Nummern 12, respektive 13 nahe den Herzblättern.

Der Versuch wurde in folgender Weise ausgeführt. Schon an der Pflanze wurden die Blätter numeriert, dann geschnitten und nun sofort einzeln gewogen. Darauf wurden sie in Wasser gestellt und alle Tage gewogen, bis das Gewicht nicht mehr zunahm. Diese Manipulation hatte den Grund, mit möglichst gleichwertigem Material zu arbeiten, wie bei der nächsten Tabelle genauer besprochen werden soll. Dann wurden die einzelnen Blätter in schmale Streifen zerschnitten, durch eine Quetschwalze geschickt und nun Blatt für Blatt in ein Glas gelegt und mit Wasser übergossen. In diesem Zustand ließ man die Blätter gären. Nach 7 Tagen wurden sie herausgenommen,

Tabelle C.

Amani, 4¾ jährige Agave; gepflanzt: 8. September 1909, Pflanze: 111; geerntet: 6. Juli 1914.						ebenso: Pflanze 112.					
I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
1	760	790	25,0	3,2	18,0	1	755	790	26,0	3,3	16,6
2	800	820	32,0	3,9	18,0	2	785	815	27,0	3,3	15,0
3	850	880	29,5	3,3	21,0	3	810	845	23,5	2,8	21,0
4	880	925	40,5	4,4	18,0	4	900	985	33,5	3,4	23,0
5	935	950	32,5	3,4	21,0	5	955	1035	39,0	3,7	23,0
6	950	1000	39,0	3,9	20,0	6	1010	1065	37,0	3,5	22,0
7	1095	1160	50,0	4,3	21,5	7	1015	1070	32,0	3,0	26,0
8	1115	1185	43,0	3,6	20,0	8	1045	1100	35,5	3,2	24,0
9	1155	1250	40,5	3,2	24,0	9	1030	1095	45,0	4,1	27,0
10	1090	1190	48,5	4,1	18,5	10	1065	1140	48,5	4,2	28,0
11	920	1035	46,0	4,4	18,0	11	1035	1115	38,5	3.5	28,0
12	875	1005	52,0	5,2	15,5	12	1080	1195	51,5	4,3	23,5
						13	915	1030	51,5	5,0	20,0

I = Nummer des untersuchten Blattes.
II = Gewicht des Blattes in Gramm nach dem Schnitt.
III = Höchstgewicht des mit Wasser gesättigten Blattes.
IV = Fasergehalt in Gramm.
V = Fasergehalt in Prozenten, der mit Wasser gesättigten Blätter.
VI = Gewicht des lufttrockenen Abfalls in Gramm.

und da der Gärungsprozeß noch nicht genügend eingewirkt hatte, die Streifen mit der Hand durchgerieben. Alle in das Wasser übergegangenen Blattfleischteile wurden durch Kolieren der Waschwässer wieder aufgefangen und an der Luft getrocknet.

Die Streifen kamen in Wasser zurück, und nach weiteren 4 Tagen wurden sie nochmals mit der Hand durchgerieben. Die letzten noch anhaftenden Fleischmassen wurden durch Schaben mit stumpfen Messern entfernt. Die so erhaltenen reinen Fasern wurden an der Sonne getrocknet und gewogen: Reihe IV. Der aufgefangene Abfall wurde ebenfalls an der Luft getrocknet und gewogen: Reihe VI. Dieser Röstprozeß dürfte für den festzustellenden Fasergehalt wohl die genaueste, wenn auch zeitraubendste Methode sein. Die hier vorgenommene Untersuchung bestätigt und ergänzt die bereits durch Tabelle B angedeutete Tatsache. Die Sisalblätter wurden von unten nach oben bis in die Nähe der Herzblätter schwerer, nach dem Herzen selbst nimmt das Gewicht wieder ab, eine Tatsache, die auch in meinen früheren Arbeiten (vgl. Pflanzer VI, S. 1) bereits gefunden worden war. In gleicher Weise nimmt der Fasergehalt der Blätter von unten nach oben zu. Daß die jüngsten, welche noch nicht voll entwickelt sind, hierbei am faserreichsten erscheinen, beweist, daß die gesamte Fasermasse bereits frühzeitig angelegt ist und das Blattgewicht sich hauptsächlich durch Neubildung von Blattfleisch und Wasseraufnahme verändert. Weiter wird hierdurch eine Erklärung geliefert für die Behauptung der Pflanzer, daß ältere Felder mehr

Fasern liefern wie junge. Auffallend ist die geringe Differenz der Gewichte des lufttrockenen Abfalls: Reihe VI. Gerade hier wären durch Gären, Durchreiben und Auswaschen Verluste und Differenzen am leichtesten möglich gewesen.

In Tabelle D wurden 50 Einzelpflanzen untersucht, von denen 1—10 und 11—50 unter denselben Verhältnissen herangewachsen waren. Von jeder Pflanze wurden 10 Blätter entnommen, jedoch leider noch nicht in der Weise, wie es sich nach Tabelle C am zweckmäßigsten erwies, d. h. von unten nach oben über den ganzen Strunk, sondern nahe beisammen befindliche, ziemlich wagerecht stehende Blätter mit silbergrauer Spitze. Das Zahlenergebnis dürfte nicht ganz so genau sein, wie es nach der anderen Methode geworden wäre, doch dürfte, da, wie aus den Tabellen B und C hervorgeht, benachbarte Zonen sich in ihrem Fasergehalt nicht sehr stark unterscheiden, das Ergebnis zu vorläufigen Vergleichen immerhin brauchbar sein. Die Blätter wurden sofort nach dem Schnitt gewogen und dann so lange in Wasser gestellt, bis das Gewicht nicht mehr zunahm, d. h. bis sie mit Wasser gesättigt waren, was, wie Reihe IV zeigt, einige Tage in Anspruch nahm. Es hat dies, wie schon bei Tabelle C bemerkt wurde, den Zweck, mit möglichst gleichwertigem Material zu arbeiten. Sucht man z. B. in einer Gegend das Material zur Weiterzucht aus, und es liegen, wie es meist der Fall ist, keine Regenmessungen vor, so kann dies beispielsweise bei großer Trockenheit geschehen. Da alle ausgesuchten Pflanzen sich unter gleichen Bedingungen befinden, so hat dies weiter nichts zu sagen, will man aber das Ergebnis mit einem in einer anderen Gegend gemachten Versuch vergleichen, etwa um den Einfluß verschiedener Bodenverhältnisse zu studieren, oder will man einige Jahre später die Nachzucht mit den Mutterpflanzen vergleichen, so dürfte es zweckmäßig sein, in der angedeuteten Weise zu arbeiten, da man sonst bei Berechnung des Prozentgehaltes bei trockenen und vollsaftigen Blättern auf verschiedene Zahlen kommt, wie aus den Reihen VII und VIII ersichtlich ist. Ich habe die Herstellung des Feuchtigkeitsmaximums für die Versuchsblätter gewählt, weil dieses leichter zu machen ist, und weil ein vollsaftiges Blatt leichter sich entfasern läßt als ein ausgetrocknetes. Auf die Wichtigkeit, zwischen wassergesättigten und ausgetrockneten Blättern für die Praxis zu unterscheiden, habe ich im Pflanzer VI S. 14 hingewiesen. Dann wurden die Blätter in Streifen zerlegt und einige Stunden lang gekocht, weil sie sich auf diese Weise leichter mit dem dazu vorhandenen Apparat, einer Duchemin-Maschine, entfasern ließen. Die Blattstreifen wurden durch eine Quetschwalze (den Ecraseur) getrieben und dann mit dem Entfaserungsmesser (Défibreur) entfasert. Abfall und Fasern wurden gesammelt. Aus dem Abfall wurden nach Möglichkeit noch alle

Tabelle D.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
1	11. Mai	10 790	4	11 750	365	3,38	3,10	580	4,93	8,03
2	18. „	9 030	8	9 620	292	3,24	3,02	470	4,88	7,90
3	18. „	9 300	6	10 020	292	3,13	2,91	550	5,48	8,39
4	18. „	9 420	4	10 120	317	3,36	3,13	470	4,64	7,77
5	4. „	12 400	3	13 400	350	2,82	2,61	870	6,49	9,10
6	4. „	8 200	5	8 820	242	2,95	2.74	455	5,15	7,89
7	4. „	7 570	4	8 150	215	2,83	2,63	460	5,64	8,27
8	4. „	9 450	4	10 100	255	2,69	2,52	555	5.49	8,01
9	11. „	7 600	3	8 050	220	2,89	2,73	440	5,46	8,19
10	11. „	8 820	4	9 320	280	3,17	3,00	530	5,68	8,68
11	20. April	13 700	2	14 100	350	2,55	2.48	590	4,18	6,66
12	23. Februar	13 350	2	13 820	330	2,47	2.38	540	3,90	6,28
13	30. März	14 700	2	15 050	385	2.61	2,55	590	3,92	6,47
14	23. Februar	12 050	2	12 375	270	2,24	2,18	530	4,31	6,49
15	23. „	14 700	2	15 250	320	2,17	2,09	650	4,26	6,35
16	16. März	13 850	2	14 320	300	2,16	2,09	580	4,05	6,14
17	16. Januar	15 850	2	16 300	367	2,31	2,25	580	3,55	5,80
18	9. Februar	16 700	3	17 300	405	2,42	2,34	900	5,20	7,54
19	2 März	14 000	2	14 600	322	2,30	2,20	495	3,39	5,59
20	2. „	13 600	2	14 100	330	2,42	2,34	495	3,51	5,85
21	9. Februar	15 300	3	16 100	335	2,18	2,09	650	4,03	6,12
22	20. April	11 200	3	13 520	255	2,27	1,88	380	2,81	4,69
23	27. „	13 500	2	13 600	320	2,37	2,35	440	3,23	5,58
24	30. März	14 800	2	15 200	345	2,33	2.26	800	5,26	7,52
25	6. April	13 800	4	14 200	350	2,53	2,46	490	3,45	5,91
26	3. Februar	17 700	2	18 500	397	2,24	2,14	700	3,78	5,92
27	30. März	16 570	2	17 200	385	2,32	2,23	680	3,95	6,18
28	13. April	14 100	3	15 100	355	2,53	2,35	590	3,90	6,25
29	19. Januar	15 820	2	16 600	340	2,14	2,04	590	3,43	5,47
30	3. Februar	14 800	2	15 450	340	2.29	2,20	720	4,66	6,86
31	3. „	14 700	2	15 400	327	2,22	2,12	650	4.22	6,34
32	16. März	17 620	2	18 300	410	2,32	2,24	740	4,04	6,28
33	9. Februar	15 100	2	15 800	365	2,41	2,18	540	3,41	5,59
34	16. März	11 400	2	11 800	265	2,32	2,24	415	3,51	5,75
35	6. April	17 250	2	17 900	440	2,53	2,45	850	4,74	7,19
36	13. „	17 200	2	17 850	380	2.20	2,12	550	3,08	5,20
37	6. „	13 100	2	13 420	300	2,29	2,23	540	4,02	6,25
38	6. „	14 250	3	14 770	367	2,57	2,48	620	4,19	6,67
39	19. Januar	13 500	2	14 020	295	2.18	2,10	540	3,85	5,95
40	26. „	12 200	3	12 820	385	3,15	3,00	670	5,22	8,22
41	19. „	9 070	2	9 340	315	3,47	3,37	480	5,13	8,50
42	26. „	9 420	3	9 700	305	3.23	3,14	520	5,36	8,50
43	26. „	9 420	3	9 700	342	3,63	3,45	520	5,36	8,81
44	13. April	13 900	2	14 400	340	2,44	2,36	660	4,58	6,94
45	27. „	15 200	2	15 500	380	2,50	2,45	580	3,74	6.19
46	16. März	18 120	2	18 800	420	2,67	2,23	700	3.88	6,21
47	30. „	16 150	2	16 700	355	2,19	2,12	605	3,62	5,74
48	16. Januar	18 900	2	19 400	435	2,26	2,24	990	5,10	7,34
49	16. Februar	17 300	2	17 950	385	2,22	2,00	970	5,11	7,11
50	13. April	14 450	2	15 000	350	2,42	2,33	685	4,56	6,89

I = Nummern der Versuchspflanzen 1—10, ausgepflanzt am 8. September 1909, 11—50, ausgepflanzt am 1. März 1908.
II = Datum des Erntetages. 1914.
III = Gewicht von zehn Blättern, direkt nach dem Schnitt.
IV = Zahl der Tage, welche nötig waren, um die Blätter mit Wasser zu sättigen.
V = Gewicht von zehn mit Wasser gesättigten Blättern.
VI = Gewicht der Fasern von zehn Blättern.
VII = Prozentgehalt an Fasern der frischgeschnittenen Blätter.
VIII = Prozentgehalt an Fasern der mit Wasser gesättigten Blätter.
IX = Abfall von zehn Blättern, lufttrocken.
X = Ebenso, Prozentgehalt, bezogen auf mit Wasser gesättigte Blätter.
XI = Trockensubstanz der mit Wasser gesättigten Blätter in Prozenten.

Faserteile ausgelesen und den übrigen Fasern zugefügt. Hierbei entstanden der vorher besprochenen Röstmethode gegenüber unvermeidliche Verluste. Fasern und Abfall wurden an der Luft getrocknet und gewogen und aus der Summe derselben das Gewicht der Trockensubstanz berechnet. Je höher die Prozentzahl der Trockensubstanzreihe XI und je geringer gleichzeitig die Prozentzahl der Abfallsreihe X ist, um so mehr eignet sich die Pflanze zur Weiterzucht. Versuchspflanze 1—10 lieferten durchschnittlich 2,84 % Fasern, 5,38 % lufttrockenen Abfall und 8,22 % ebensolche Trockensubstanz. Versuchspflanze 11—50 lieferten durchschnittlich 2,34 % Fasern, 4,14 % lufttrockenen Abfall und 6,48 % ebensolche Trockensubstanz. Die Pflanzen 1—10 standen auf trockenem Boden in der Nähe von Amani, die Pflanzen 11—50 auf feuchterem Gelände in der Nähe des Sigitals bei Amani.

Für die Auswahl der Zuchtpflanzen dürfte es, wenn sich das Verfahren des Röstprozesses als zu zeitraubend herausstellen sollte, vorläufig nur darauf ankommen, den Fasergehalt, die Reihe VI festzustellen. Ob hierbei nicht zu viele Fasern bei der Aufbereitung in Abfall kommen, müssen Versuche an Ort und Stelle mit großen Maschinen lehren. Nach den hier vorliegenden Versuchen, wo Nummer 1—10 der Tabelle D mit der kleinen Duchemin-Maschine aufbereitet wurden, während das Material der Tabelle C, von demselben Felde stammend, mittels Wasserröste hergestellt war, sind die Unterschiede ziemlich groß, denn die maschinell verarbeiteten Blätter lieferten im Durchschnitt 2,8 % Fasern, die mittelst Wasserröste aufbereiteten 3,6 und 3,9 %. Sollten die Versuche an verschiedenen Orten stattfinden, so wird es sich mindestens empfehlen, überall mit gleichmäßig einwirkenden Maschinen zu arbeiten. Die Umrechnung des Fasergewichtes in Prozente, bezogen auf wassergesättigte Blätter, wird sich nicht umgehen lassen, da sonst Trugschlüsse unvermeidlich sind. Als Beispiele gelten:

Versuchspflanze 5 und 7.

Dem äußeren Anschein nach wird man der Pflanze 5 den Vorzug geben, denn, wie das Gewicht sagt, sind ihre Blätter größer als bei Pflanze 7, und ferner erhält man hier 350 g Fasern und dort nur 215 g. Bedenkt man aber, daß bei 5, 13 400 g Blattmasse entfasert werden müßten, um 350 g Fasern zu erhalten, und operiert bei Pflanze 7 mit der gleichen Menge, so ergibt sich, daß man daraus sogar etwas mehr, nämlich 353 g erhalten würde, weshalb die Pflanzen, was Fasergehalt anbelangt, als gleichwertig angesehen werden müssen.

Versuchspflanze 43 und 49.

Wie oben würde 49 den Vorzug erhalten, in Wirklichkeit liefert aber die gleiche Blattmasse von 43 fast doppelt so viel Fasern, näm-

lich 668 g, wie 49, und demnach wäre 43 der Nummer 49 vorzuziehen.

Versuchspflanze 35 und 42.

Man würde 35 den Vorzug geben. Doch liefert bei 42 dasselbe Blattgewicht 562 g Fasern gegen 440 g von Nummer 35, weshalb 42 die bessere Pflanze ist.

Versuchspflanze 41 und 46.

Nummer 46 erhielte sicher den Vorzug, doch liefert die gleiche Blattmenge von 41, 634 g Fasern gegen 420 g von Nummer 46, woraus zu schließen, daß 41 die günstigere Pflanze ist.

Daraus, daß alle die genannten Pflanzen gleichaltrig waren und auf demselben Felde standen, geht hervor, daß es sich wirklich um individuelle Eigenschaften bei ihnen handelt und Versuche im großen Aussicht auf Erfolg bezüglich hohen Fasergehaltes haben werden.

Faserstärke.

Um dieselbe zu bestimmen gibt es teure und komplizierte Apparate, während in Amani mit einer nicht ganz so genauen Einrichtung gearbeitet wurde, die ich an anderer Stelle (Pflanzer, Jahrg. VI, S. 2) ausführlich beschrieben habe.

Wie schon dort bemerkt, arbeitet man bei maschinell hergestellten Sisalhanf mit einem Material, bei dem das einzelne Faserbündel stets mehr oder weniger verletzt sein dürfte, und nur selten werden vollkommen ganze Faserstränge zur Untersuchung vorliegen. Aus diesem Grunde wurden bei allen Untersuchungen mit größeren Mengen Fasern gearbeitet und dann das Mittel genommen. Hieraus ergab sich, bei bis jetzt 5272 Messungen, daß ein Faserbündel Sisalhanf bei 20 cm Einspannweite im Durchnitt 2399 g zu tragen vermag. Am brauchbarsten sind bei diesen Messungen wohl die Maxima, denn bei ihnen kann man annehmen, daß möglicht unverletzte Fasern vorlagen. In Tabelle E sind eine Anzahl derartiger Messungen zusammengestellt, geordnet nach den Bezirken, aus denen das Untersuchungsmaterial stammte. Leider sind nähere Angaben als die in der Tabelle angeführten nicht bekannt. Diese Zusammenstellung sagt, wie aus Reihe IV ersichtlich ist, daß in allen den genannten Bezirken Fasern produziert werden, welche die Durchschnittsstärke bei weitem übertreffen. Auch in Reihe III, bei den Angaben über die mittlere Stärke, finden sich Zahlen von bemerkenswerter Höhe. Weit interessanter ist Tabelle F, bei der meist Angaben über Herkunft, Alter, Bodenverhältnisse und Schnitt bekannt sind. Angeordnet wurde das Material nach dem Alter und in zweiter Linie nach dem Schnitt der Pflanzen. Hieraus ergibt sich: Fasern von ein- bis zweijährigen Pflanzen sind schwach, gleichgültig, ob sie in der Steppe oder im Gebirge wuchsen.

Tabelle E.

I	II	III	IV	V
Lindi	40	2312	3075	
Pangani	40	1536	2080	
"	40	2086	2910	Kigombe
"	40	3093	4460	Buschirihof
Tanga	40	2233	3020	
"	40	2124	3080	
"	40	2693	3460	Amani, roter Lehm
"	40	1661	2800	Kiomoni
"	40	1800	2960	"
"	40	3112		" , roter Lehm
"	20	2829	3400	Kiuhui
"	20	2301	3020	"
"	40	3126	4450	" , roter Lehm 3. Schnitt
"	40	2487	3350	Moa
"	40	2079	3310	Pongwe
"	40	2957	4090	"
Wilhelmstal	40	2288	3270	Mombo
"	40	2353	3800	"

I = Herkunft, Bezirk.
II = Anzahl der Messungen.
III = Faserstärke, Mittel in Gramm.
IV = " , Maximum in Gramm.
V = Bemerkungen, Herkunft, Ort.

Vom zweiten Jahre an findet man, soweit sich dies aus dem untersuchten Material ersehen läßt, überall reichlich starke Fasern, die über oder nahezu 3 kg Belastung aushalten, mit Ausnahme derjenigen Pflanzen, welche auf Sand, Sumpfboden oder im Schatten gewachsen sind, Dinge, deren schädigender Einfluß auf die Sisalagaven reichlich bekannt sind. (Vgl. Nr. 21, 37, 38, 44, 46, 49.) Auch höheres Alter läßt in dieser Hinsicht keine Besserung zustandekommen. Selbst bei den Maxima verträgt keines der untersuchten Faserbündel eine Belastung von 3 kg. Mehrfacher Schnitt hat auf die Stärke der Fasern, wenn es sich um in normaler Weise abzuerntende Pflanzen handelt, fast keinen Einfluß. (Vgl. Nr. 22, 34, 45, 51—57.)

Daß die Fasern kräftiger werden, wenn sie über die normale Zeit hinaus nicht geschnitten wurden, was in der Praxis aber wohl kaum vorkommt, beweisen die Nummern 23, 25, 36 und 50, die alle Belastungen von über 4—5 kg vertrugen, ohne Rücksicht, ob Steppen- oder Gebirgspflanzen. Bei sehr hohem Alter, Nr. 57, scheint die Faserstärke wieder zurückzugehen.

Anhangsweise füge ich auf Tabelle G die Ergebnisse der Untersuchung von Faserstärken gedüngter Sisalagaven bei, die mir nach dem Düngungsversuche von Herrn Ing.-Chemiker Lommel (vgl. Pflanzer IV S. 166) zur Untersuchung auf Tragfähigkeit übergeben wurden. Es handelte sich dabei um dreijährige Agaven, gewachsen in Amani. Da die Unterschiede, sowohl im Durchschnitt wie in den

Tabelle F.

I	II	III	IV	V	VI	VII
1. Tanga, Kiomoni	40	1638	1970	1	roter Lehm mit Kalk	I
2. „ Kange	40	1085	1530	1	Steppenboden	I
3. Pangani, Kigombe	40	1397	1860	1	?	I
4. Wilhelmstal, Mnazi	32	926		$1\frac{3}{4}$	?	I
5. Tanga, Amani	40	1330	2450	$1\frac{3}{4}$	roter Lehm	I
6. „ Kiomoni	40	2097	2990	2	„ „	I
7. „ Kange	40	2226	3370	2	„ „ mit Sand	I
8. Pangani, Buschirihof	40	1536	2080	2	?	?
9. Lindi	40	2312	3075	2	?	?
10. Pangani, Kigombe	40	2355	2940	$2\frac{1}{4}$	?	I
11. Tanga, Kiuhui	40	2233	3020	$2\frac{1}{2}$	?	?
12. Wilhelmstal, Mombo	40	2288	3270	$2\frac{3}{4}$	?	?
13. Tanga, Kiomoni	40	2141	3500	3	sandiger Lehm	I
14. „ Amani	240	2420	3570	3	roter Lehm	I
15. „ Pongwe	40	2463	3070	3	„ „	I
16. Pangani, Kigombe	40	2608	3260	3	?	I
17. „ „	40	1616	2080	3	?	I
18. Tange, Kange	40	1973	2800	3	roter Lehm	I
19. „ Amani	40	1408	1990	3	„ „	I
20. „ „	40	1822	2540	3	„ „	II
21. „ Kiomoni	40	2201	2730	4	Sand	III
22. „	40	3112	4240	4	roter Lehm	IV
23. „ Kiomoni	40	2796	5320	4	„ „	I
24. „ „	40	3449	5960	4	„ „	II
25. „ Amani	200	2175	4500	4	„ „	I
26. Wilhelmstal, Mombo	40	2415	4080	4	?	I
27. Pangani, Kigombe	40	2737	3530	4	?	I
28. „ „	40	2624	4300	4	?	II
29. „ „	40	2737	3530	4	?	I
30. Tanga, Pongwe	40	2853	3590	4	roter Lehm	II
31. „ Kange	40	2134	2680	4	„ „	I
32. „ „	40	2157	2810	4	„ „	II
33. Pangani, Kigombe	40	2873	3840	$4\frac{1}{4}$		II
34. Tanga, Kiomoni	40	3153	3970	5	sandiger Lehm	IV
35. „ Kiuhui	40	3126	4450	5	roter Lehm	III
36. „ Amani	40	2751	4230	5	„ „	I
37. „ Kange	40	1594	2130	5	ausgetrockneter Sumpf	I
38. „ „	40	2014	2700	5	„ „	II
39. „ Amani	40	2979	4660	5	roter Lehm	III
40. „ „	40	2517	3900	5	„ „	III
41. Pangani, Kigombe	40	2717	4670	5	?	III
42. „ „	40	2618	3950	5	?	V
43. „ „	40	2785	3490	$5\frac{1}{4}$	?	III
44. Tanga, Kiomoni	40	1816	2780	6	sandiger Lehm, Schatten	VIII
45. „ „	40	2996	3580	6	brauner Lehm	VIII
46. „ Kange	40	1764	2190	6	Sand	I
47. „ „	40	2341	3410	6	?	II
48. „ „	40	2974	4040	6	?	III
49. „ „	40	1981	2500	6	Sand	IV
50. „ Amani	360	2635	4750	6	roter Lehm	I
51. „ Pongwe	40	2927	3435	6	?	IV
52. „ Kigombe	40	2660	3400	6	?	V
53. „ „	40	2574	3720	6	?	VI
54. „ Pongwe	40	2879	3450	7	?	V
55. „ „	40	2893	4040	7	?	VI
56. Pangani, Kigombe	40	2689	3340	$7\frac{1}{2}$	?	VI
57. Tanga, Amani	40	2807	3520	8	?	I

I = Herkunft
II = Zahl der Messungen
III = Faserstärke, Mittel in Gramm.
IV = „ Maximum in Gramm
V = Alter
VI = Boden
VII = Schnitt

Tabelle G.

I	II	III	IV
Ungedüngt	240	2420	3570
Volldüngung	80	2492	3590
„ + Kompost	120	2573	3700
„ + Stallmist	120	2542	3800
„ + Kompost + Stallmist	120	2681	3840
„ ohne K_2O (Kali)	240	2388	3640
„ „ N (Stickstoff)	240	2197	3440
„ „ P_2O_5 (Phosphorsäure)	240	2608	3900
„ „ MgO (Magnesia)	120	2416	3520
„ „ CaO (Kalk)	120	2527	3570

I = Düngemittel.
II = Zahl der Messungen.
III = Faserstärke, Mittel in Gramm.
IV = „ , Maximum in Gramm.

Maxima, ziemlich gering sind, so kann gesagt werden, daß bei den Nährstoffverhältnissen, wie sie in den dortigen Böden vorhanden sind, eine Düngung in verschiedenster Ausführung auf die Stärke der Sisalfasern keinen Einfluß ausübt.

Wenn es nach den hier ausgeführten Untersuchungen auch nicht ausgeschlossen sein dürfte, daß man Sisalagaven mit besonders starken Fasern heranziehen kann, so dürfte doch diesem Punkte weit geringere Wichtigkeit beigelegt werden als den anderen von der Faser gewünschten Eigenschaften, wie Glanz und Farbe. Solche starkfaserige Pflanzen haben wohl nur dann Zweck, wenn die Fasern zu einer ganz besonderen und hochbezahlten Sache gesucht werden, denn in gleichmäßiger Beschaffenheit könnten sie nur mittelst Wasserröste und Handarbeit hergestellt werden, weil maschinelle Arbeit doch wohl immer nur ein Durchschnittsprodukt und nicht gleichmäßige Fasern von 5—6 kg Tragfähigkeit liefern könnte, sollten solche auch in der Pflanze vorhanden sein.

Unempfindlichkeit gegen Schädlinge und Witterungseinflüsse.

Über diese zwei Punkte liegen noch keine Beobachtungen vor.

* * *

Fasse ich noch einmal die Ergebnisse der Arbeit zusammen, so dürfte gesagt werden, daß zwecks Heranzucht besonders wertvoller Sisalagaven es vorläufig nötig wäre, in großen Pflanzungen blattreiche, gesund aussehende Pflanzen auszuwählen, deren Alter bekannt ist. Am wertvollsten wären von diesen wieder die, welche am spätesten einen Blütenschaft treiben. Sodann wären 10—20 Blätter jeder Pflanze zu entnehmen, und zwar von unten nach oben geschnitten, damit das Material sich gleichmäßig über den Strunk verteilt. Die

Blätter müßten gewogen und so lange in Wasser gestellt werden, bis ihr Gewicht nicht mehr zunimmt. Sodann würde entfasert, die Fasern getrocknet, ihr Gewicht festgestellt und der Prozentgehalt bezogen auf die wassergesättigten Blätter ausgerechnet. Von den gefundenen, wertvollsten Pflanzen würden die Bulbillen zur Weiterzucht ausgewählt, worauf später die Eigenschaften der Nachkommen mit denen der Mutterpflanze zu vergleichen wären. Unter Umständen wäre aus den Nachkommen später wieder eine geeignete Auswahl zu treffen, ebenso unter den weiteren Nachkommen.

Über Vererbungsgesetze bei Gurken.

Von **J. Becker,**
Saatzuchtleiter der A.-G. f. Zuckerindustrie (Gödinger Zuckerfabriken).

In Band VII S. 362 dieser Zeitschrift habe ich über den negativen Befund von Xenien zwischen Gurken und Melonen berichtet. Die Versuche wurden heuer mit dem gleichen Ergebnisse wiederholt. Die Gurkensorten „Noa's Treib“ und „Prescots Wonder“ wurden mit der „Berliner Netzmelone“, mit einer „cantaloup“-Form und mit einer schwarzkernigen „Wassermelone“ (*Cucumis citrullus*) bastardiert. Die Gurken befanden sich in einem geschlossenen Glashause, die Melonen sich in ungefähr 100 m davon entfernten Mistbeeten ebenfalls unter Glas. Außerdem wurden die weiblichen Blüten noch in Reagenzgläsern mit Watteverchluß isoliert. Bei den Befruchtungen wurde ein Hauptaugenmerk auf trockenen Pollen gelegt. Das Überbrausen der Pflanzen beim Gießen wurde also sehr sorgsam gehandhabt. Die Gurken setzten Jungfernfrüchte, samenlose Früchte, an, die uneingeweihten Personen, auf gewöhnliche Weise zum Speisen hergerichtet, vorgesetzt wurden. Xenien ließen sich nicht nachweisen. Die Melonen warfen alle aus Gurkenbastardierungen kommenden Früchte gleich nach dem Verblühen ab. Im Laufe dieses Jahres machte ich jedoch die Beobachtung, daß tatsächlich manche Gurkensorten, wenn sie ein gewisses Stadium der Reife erreicht haben, d. h. wenn ihr Fleisch weicher, ihr Kernhaus schleimiger wird, einen intensiven Melonengeruch und -geschmack annehmen, der sich mit fortschreitendem Reifeprozeß immer mehr und mehr steigert, und zwar derart, daß man bei geschlossenen Augen eine überreife Gurke von einer reifenden Melone dem Geruche nach nicht mehr unterscheiden kann. Diese Erscheinung trat besonders in einer unter dem Namen „Wiener Mistbeetgurke“ angebauten Sorte bei manchen Individuen stark auf. Mit Xenien hatte dies unter keinen Umständen etwas zu tun, da die Möglichkeit einer Bastardierung ausgeschlossen war. Es ist dieser Melonengeruch und -geschmack nichts anderes als eine Reifeerscheinung, die zur Zeit der Samenreife einsetzt. Da zu diesem Zeitpunkte und

noch lange darüber hinaus manche Gurkensorten die grüne, „unreife“ Farbe ihrer Früchte beibehalten, so ist es nicht ausgeschlossen, daß dadurch die Annahme einer Xenienwirkung in manchen Fällen bekräftigt wurde. Auch das Auftreten einer deutlichen Rosafärbung des Fleisches, verbunden mit starkem Melonengeruch, wie man es bei den überreifen Früchten der „Noa's Treib“ z. B. beobachten kann, könnte allenfalls mit Xenien in Verbindung gebracht werden, ist aber nichts anderes als wie das Zeichen der beginnenden Fäulnis.

In diesem Jahre kam auch die F_2 einer Bastardierung zwischen den beiden Gurkensorten „Znaimer“ und „Noa's Treib“ zur Beobachtung, die einige bemerkenswerte Aufschlüsse lieferte. Als Mutter diente eine mit dem Namen „Znaimer“ belegte Landsorte aus der Umgegend des mährischen Städtchens Znaim, die zur Gurkenzeit in vielen Waggons auf die Märkte Wiens kommt und namentlich als „Salzgurke“ Verwendung findet. Das mir zur Verfügung stehende Zuchtmaterial dieser Gurkensorte war sehr gut ausgeglichen und treu in der Vererbung. Die Form der Gurken ist oval ohne jeglichen Hals, der durchschnittliche Längendurchmesser 18 cm, der Umfang in der Mitte 28,5 cm, das Durchschnittsgewicht 650 g. Die Farbe der Frucht ist tiefdunkelgrün ohne Streifung. Sie geht zur Zeit der Reife in ein sattes Ockergelb über. Die Schale ist glänzend und nur mit wenigen schwarzen Stacheln besetzt. Die „Znaimer“ ist eine Freilandsorte.

Als Vater wurde „Noa's Treib“ genommen, im Gegensatz zu der vorigen eine Mistbeetgurke. Die Sorte wurde um 1880 von Döppleb in Erfurt in den Handel gebracht. Der durchschnittliche Längendurchmesser beträgt bei diesen Gurken 65 cm (größte von mir gemessenen Länge 75 cm), der Umfang in der Mitte 35 cm, Durchschnittsgewicht 4 kg (Höchstgewicht 4500 g). Die Farbe ist anfänglich grün und geht später in Weiß über. Die glänzende Fruchthaut ist mit spärlichen weißen Stacheln besetzt. Das Zuchtmaterial war ausgeglichen und samentreu.

Es kommen deshalb in Kombination die Eigenschaftsanlagen für:

kleine Frucht,	Riesenfrucht,
gelb werdende Fruchthaut,	weiß werdende Fruchthaut,
schwarze Stacheln,	weiße Stacheln.

Die Isolierung bei der Befruchtung erfolgte mit Reagenzgläsern mit Watteverschluß. Der Samenansatz war gut.

Die Bastardierungsergebnisse wurden in F_1 und in F_2 auf Dämmen im Freiland angebaut. Diese Verhältnisse sind für Nachkommen einer Mistbeetgurke zwar nicht die geignetsten. Umgekehrt wäre aber das Mistbeet nicht der beste und einwandfreieste Standort für Nachkommen der „Znaimer“ gewesen. Da das Zuchtziel in Richtung

einer Freilandgurke liegt, so wurde auch diese Kulturart gewählt. Eine harte Probe mußte F_2 im heurigen, seit Mai fast vollständig regenlosen Sommer bestehen. Wassergaben konnten nur bis Ende Juli verabreicht werden. Trotzdem kamen bei der Spaltung „Riesengurken“ wenigstens für dieses Jahr und im Freiland zum Vorschein. Die Kombination „Znaimer“ × „Noas Treib“ muß also, was ihre praktische Bedeutung anbelangt, eine glückliche genannt werden.

Die im Vorjahre auf Freilanddämmen angebaute F_1 erbrachte grünweiß gestreifte, zur Reife weiß werdende Früchte. Die Länge der letzteren lag zwischen 39 und 41 cm, ihr mittlerer Umfang zwischen 31 und 32 cm. Das Gewicht schwankte zwischen 1810 und 1910 g. Die Stacheln waren weiß. Die Länge der Früchte hielt also genau die Mitte zwischen den Maßen der beiden Eltern (18 cm Mutter und 65 cm Vater), ebenso der Umfang (28,5 cm Mutter, 35 cm Vater), während das Gewicht etwas unter dem Mittel blieb (650 g Mutter, 4000 g Vater). Bei Färbung schien Mosaikvererbung vorzuliegen, da weiß grüngestreift auftrat; doch glaube ich aber diese Erscheinung mit der beginnenden Reife in Verbindung bringen zu müssen, mit dem Übergang der grünen Farbe in die weiße Reifefarbe.

Die F_2 des heurigen Jahres setzt sich aus 76 Pflanzen zusammen, von denen soweit als möglich je die ersten drei Früchte bis zur Reife liegen blieben und zur Beobachtung kamen. Die Längenmessung bezieht sich auf den Durchschnitt dieser drei Früchte jeder Pflanze. Es wurden beobachtet:

35—40 cm lang, weiß	44 Pflanzen
35—40 cm lang, gelb	15 „
15—20 cm kurz, weiß	11 „
15—20 cm kurz, gelb	1 „
20—35 cm mittellang, weiß . . .	3 „
20—25 cm mittellang, gelb . . .	2 „
Summe	76 Pflanzen

Die fünf mittellangen Gurken können wir als wahrscheinliche Standortsmodifikationen außer acht lassen, und wir haben dann das Verhältnis:

$$\text{lang — weiß : lang — gelb : kurz — weiß : kurz — gelb} = 44 : 15 : 11 : 1 = 9 : 3 : 3 : 1.$$

Von den Merkmalsanlagen ist lange Fruchtform gegenüber kurzer, weiße Reifefärbung gegenüber gelber dominant. Die Färbung der Stacheln ist mit der Farbe der Fruchthaut verbunden, und zwar insofern, als gelbe Reifefärbung mit schwarzen Stacheln, weiße Reifefärbung mit weißen Stacheln in Korrelation steht.

Daß nicht die Riesenform der Vaterpflanze in Wiedererscheinung trat, dürfte damit erklärt werden, daß diese wohl an die besonders

günstigen Standortsverhältnisse des Mistbeetes gebunden ist. Bei Freilandanbau unterbleibt sie auch bei der Stammsorte. Mistbeetkultur der Bastardierungsergebnisse hätte sie sicherlich auftreten lassen. Das gesteckte Zuchtziel, die Herstellung einer gut geformten, großen, wenig Ansprüche stellenden, bei der Reife gelb werdenden Freilandgurke kann als erreicht betrachtet werden, da von F_3 ab diese Form in einigen ($^1/_{16}$ der Nachkommen der F_2) Individuen konstant sein muß.

— —

b) Andere sachliche.

Ein praktisches Verfahren bei der Bestellung des Zuchtgartens.

Von Prof. Dr. **Zade** und Assistent **Füssel**, Leipzig.

(Mit 2 Abbildungen.)

Es gelingt verhältnismäßig leicht, mittels der Drillmaschine einen annähernd dichten Feldbestand zu erzielen. Viel größere Schwierigkeiten bereitet es dem Pflanzenzüchter, einen lückenlosen, gleichmäßigen Zuchtgartenbestand herzustellen, trotz gartenmäßiger Bestellung und Handarbeit. Die Ursachen hierfür sind sehr zahlreich; sie sollen hier im einzelnen nicht näher erörtert werden. Es sei nur darauf hingewiesen, daß in vielen Zuchtbetrieben der Fehler gemacht wird, daß der Boden vor der Bestellung zu fein hergerichtet und während des Körnerlegens mit Hilfe von Tretbrettern noch besonders gefestigt und geglättet wird, so daß die Eindrücke, welche die Tretbretter hinterlassen, mit dem Handrechen wieder entfernt werden müssen. Dieses Vorgehen ist besonders bei Wintersaaten unvorteilhaft, weil die jungen Pflanzen des Schutzes, den die kleinen Unebenheiten des Bodens bewirken, dringend bedürfen.

Um die Bodenoberfläche so rauh liegen lassen zu können wie bei gewöhnlicher Drillsaat, und um die kleinen Erdklümpchen nicht zu zerdrücken, benutzen wir in der Versuchswirtschaft des landwirtschaftlichen Institutes Leipzig-Probstheida keine gewöhnlichen Bretter zum Betreten des Zuchtgartens, sondern kräftige Bohlen von 4 cm Dicke, 3 m Länge und 30 cm Breite. Die Bohlen werden an beiden Enden durch je einen 10 cm hohen Holzklotz unterstützt, so daß sie frei über dem Boden schweben (siehe Abbildung 19). Oberhalb der Bohle befindet sich an beiden Enden eine bügelförmige Handhabe zum Fortrücken von Kornreihe zu Kornreihe. Die Bohle wird durch die sie belastenden Personen (zwei Arbeiterinnen) nur 3 cm heruntergedrückt, so daß die Erdklümpchen von ihr nicht berührt werden, während der von den aufliegenden Seitenklötzen festgedrückte Boden später als Weg liegen bleibt.

Das Legen der Körner innerhalb der Reihen geschieht vielfach noch nach einer Latte mit 5- oder 10-cm-Einteilung dergestalt, daß vor jedem Lattenstrich ein Korn mit der Hand ausgelegt und in den Boden gedrückt oder mit Erde bedeckt wird. Das Eindrücken mit der Hand oder mit Pflanzholz bringt stets den Nachteil mit sich,



Abb. 19.

daß die Körner in ungleiche Tiefen gelangen, und das Legen nach der markierten Latte führt zu ungleichen Entfernungen der Pflanzen in den Reihen, weil das Personal praktisch nicht imstande ist, ein

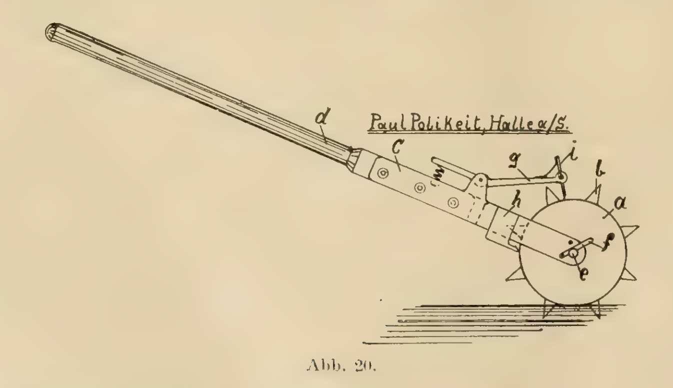


Abb. 20.

jedes Korn genau vor den betreffenden Strich oder die Kerbe der Latte zu legen. Vor allem aber nimmt das Körnerlegen nach der Latte viel Zeit in Anspruch, weil die Arbeiterin bemüht sein muß, jedes Korn so genau wie möglich vor die Lattenkerbe zu bringen. In ihrer gebückten Stellung sieht sie von oben auf die auszulegenden Körner nur teilweise in senkrechter, teils aber in schräger Richtung.

Um das Körnerlegen zu beschleunigen und zu vereinfachen, benutzen wir im Versuchsfelde ein einfaches, von Herrn Assistent Füssel konstruiertes Gerät, das in Nr. 79 der Deutschen landw. Presse. 1921, Seite 591, näher beschrieben und bei der Firma Polikeit-Halle a./S. erhältlich ist. An einem in eine Gabel auslaufenden Stiel befindet sich ein kleines, auswechselbares Rad mit kegelförmigen Zähnen, deren Zahl und Entfernung beliebig gewählt werden kann. Das Gerät wird unmittelbar an der erhöhten Bohle entlang gezogen (siehe Abbildung 20), wobei die Zähne des Rades Eindrücke im Boden hinterlassen, deren jeder mit einem Saatkorn beschickt wird. Sämtliche Körner kommen auf diese Weise in ganz gleichartige Tiefen und werden nach dem Auslegen mit etwas Erde überworfen. Der erzielte Aufgang ist ein vollkommen gleichmäßiger, und der Boden unterscheidet sich nach der Bestellung nicht von gewöhnlichem, saatfertigem Ackerlande. Das Körnerlegen geht bedeutend schneller vonstatten als nach der Latte, weil die Arbeiterin jedes Korn an eine genau vorgezeichnete, vertiefte Stelle zu legen und nicht nötig hat, den für das einzelne Korn bestimmten Platz an der eingekerbten oder mit Teilstrichen versehenen Latte mit Zeitverlust zu bemessen. Die im Boden entstehenden kegelförmigen Vertiefungen besitzen, da sie nur klein und auch nicht breit sind, keine erheblich angedrückten Wände, so daß das Saatbett nichts zu wünschen übrig läßt.

Im Herbst dieses Jahres haben wir mit Hilfe der geschilderten Vorrichtungen an 2 Tagen rund 50 000 Körner auf einer Fläche von 5 a mit Hilfe von vier Arbeiterinnen ausgelegt, eine Leistung, die angesichts des Achtstundentages als sehr befriedigend angesprochen werden kann und von uns bisher nicht erreicht werden konnte. Wir können das Verfahren für praktische Zuchtbetriebe wie auch für Versuchswirtschaften warm empfehlen.

Originalsaatgut und Vermehrungsanbau.

Von Dr. G. Fischer,
Hilfsarbeiter im Preußischen Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten.

Die außerordentliche Nachfrage nach den Erzeugnissen der Saatgutzüchter und nicht zuletzt die Kriegsverordnungen des Staates über den Verkehr mit Originalsaatgut und dessen Absaaten haben während der letzten Jahre in der Durchführung der züchterischen Maßnahmen und dem Verkauf von Originalsaatgut Zustände gezeitigt, die nach Ansicht einiger Behörden und Saaten anerkennender Körperschaften einer Neuordnung bedürfen. So hat die bayrische Landessaatzuchtanstalt in Weihenstephan zuerst Erhebungen über die Zahl der von

einzelnen Züchtern bearbeiteten Nachkommenschaften und Absaaten vom Auslesesaatgut [1]) eingeleitet und Auskunft über die vom Züchter in Handel gebrachte Absaatstufe verlangt. In der Sitzung des Ausschusses der Saatzuchtabteilung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft am 11. September 1919 hat Herr Assessor Dr. Raum in einem Vortrag über „Elitesaatgut und Vermehrungsanbau" die Ansicht der bayrischen Landessaatzuchtanstalt dargelegt. Auf den in der genannten Sitzung angeführten Richtlinien baute sich ein Bericht auf, der von der Landessaatstelle Bayern dem Reichswirtschaftsministerium überreicht wurde und diesem Veranlassung gab, bei der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht auf eine statistische Erhebung hinzuwirken, die konform zu dem bayrischen Material für das Reich vorgenommen werden sollte. Nach dem Muster der bayrischen Landessaatzuchtanstalt stellte die Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht bei nahmhaften Züchtern für die Jahre 1914—1919 eine entsprechende Umfrage an.

Es ist das besondere Verdienst von Herrn Assessor Dr. Raum, in der eingangs erwähnten Sitzung durch seine Ausführungen weitere Fragen zur Erörterung gestellt zu haben. Es handelt sich hier vor allem um die Rechtmäßigkeit der Herstellung von Originalsaatgut durch Anbau auf Vermehrungs- und Elitevermehrungsstellen, worauf norddeutsche Körperschaften etwa zu gleicher Zeit ihr Augenmerk richteten. Auf Veranlassung einiger Landwirtschaftskammern griff das Preußische Landes-Ökonomie-Kollegium in den Widerstreit der Meinungen ein. Nach eingehenden Vorverhandlungen berief die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft im Einvernehmen mit dem Deutschen Landwirtschaftsrat und dem Preußischen Landes-Ökonomie-Kollegium eine außerordentliche Sitzung des Sonderausschusses für Saatenanerkennung ein, um mit den anderen Saaten anerkennenden Körperschaften und der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht die aufgeworfenen Fragen gemeinsam zu prüfen. Diese Sitzung fand am 13. April 1920 statt und führte zu einer Einigung über die Anerkennung von Originalsaaten auf Vermehrungsstellen.

Von wesentlicher Bedeutung war das Material, das die Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht auf Veranlassung des Reichswirtschaftsministeriums gesammelt hatte. Mit Erlaubnis der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft leistete ich als damaliger stellvertretender Geschäftsführer in der Saatzuchtstelle dem Auftrag der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht Folge, das

---

[1]) Die pflanzenzüchterischen Begriffe sind hier und im folgenden gewählt nach den Angaben von Fruwirth: Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung, Bd. I, 5. Aufl., 1920, S. 229—258, stimmen somit nicht mit den bei der Saatenanerkennung gebräuchlichen Bezeichnungen überein. Siehe Tabelle 1 S. 299.

gesammelte Material gutachtlich zu verarbeiten. Erneute Anfragen, die von verschiedener Seite in den Jahren 1920 und 1921 an mich gelangten, veranlassen mich, den Standpunkt, den ich in der Sitzung des Sonderausschusses für Saatenanerkennung am 13. April 1920 vertrat, einem größeren Kreise von Fachleuten zugänglich zu machen. Ja, ich fühle mich heute mehr denn je zur Klarlegung meines Standpunktes verpflichtet, weil die deutsche Landwirtschaft vor einer neuen, volkswirtschaftlich bedeutenden Umwälzung — der Aufhebung der Zwangsbewirtschaftung des Getreides — steht. Die Züchter müssen sich von jetzt ab wieder auf die freie Wirtschaft umstellen. Wird auch unter den veränderten Verhältnissen das Originalsaatgut ohne Schwierigkeiten zu verkaufen sein? Kann die bisherige Zahl der Vermehrungsstellen beibehalten, muß dieselbe vermindert oder vergrößert werden, um künftig den Bedarf zu decken? Ohne bereits an dieser Stelle auf das Für und Wider in Fragen der Entwicklung des Geschäftes mit Originalsaatgut einzugehen, so gibt die Krise des deutschen Wirtschaftslebens Anlaß zu sehr vorsichtiger Beurteilung des Saatenmarktes. Schon aus Gründen der Produktionssteigerung der heimischen Scholle erscheint die Wahrung der wirtschaftlichen Interessen der Züchter als dringend geboten.

Aus den vorliegenden Berichten und Gutachten der Landwirtschaftskammern, landwirtschaftlichen Professoren usw. über die Herstellung und Anerkennung von Originalsaatgut auf Vermehrungsstellen erscheint die Klärung folgender vier Punkte als geboten:

1. der Verkauf von Originalsaatgut, das eine von der Auslesepflanze zu weit entfernte Absaatstufe darstellt;
2. der gleichzeitige Verkauf verschiedener Absaatstufen vom Auslesesaatgut als Originalsaatgut;
3. die Herstellung von Originalsaatgut auf Vermehrungsstellen;
4. die Einschaltung von Elitevermehrungsstellen zwischen Zuchtwirtschaft und Vermehrungsstellen (zur Vermehrung von Elitesaatgut).

An Hand des von der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht gesammelten Materials war es möglich, zu den genannten Fragen Stellung zu nehmen. Es zeigt einen Weg, der sowohl für die Saaten anerkennenden Körperschaften als Vertreter der Originalsaatgutkäufer wie auch für die Züchter annehmbar erscheint und in jeder Weise den wissenschaftlichen Anschauungen über Pflanzenzüchtung Rechnung trägt.

Auf die Anfrage der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht liefen von 19 Getreidezuchtwirtschaften Antworten ein. Da 6 Zuchtstätten von diesen nur im eigenen Betriebe vermehrten und 2 noch keine anerkannten Originalsaaten im Handel hatten, kamen für die kritische Bearbeitung nur 11 Saatzuchtwirtschaften in Be-

tracht. Nach Getreidearten geordnet, wurden außerhalb der Zuchtwirtschaften vermehrt:

5 Sommergersten[1]), 2 Wintergersten, 4 Hafer, 4 Roggen, 3 Sommerweizen, 8 Winterweizen[1]).

Aus diesen wenigen Zahlenangaben ist wohl der Schluß berechtigt, daß das gesammelte Material kaum Anspruch auf Vollständigkeit machen kann. Da von den Wirtschaften, die bis zum Verkauf des Originalsaatgutes nur im eigenen Betriebe vermehren, keine zahlenmäßigen Unterlagen eingesandt wurden, fehlte die Möglichkeit, einen Vergleich zwischen dem Aufbau der Vermehrung dieser Wirtschaften und solcher zu ziehen, die auf fremde Vermehrungsstellen angewiesen sind. Hinzu kommt noch eine weitere Unvollkommenheit. Die Statistik befaßt sich nur mit den Jahren 1914—1919, d. h. den Kriegsjahren, die naturgemäß auch an den Saatzuchtwirtschaften nicht ohne schädliche Einflüsse zum Teil durch die Zwangswirtschaft vorübergingen, vielleicht sogar diese stärker in Mitleidenschaft zogen als andere Betriebe, da Zuchtwirtschaften Qualitätsarbeit zu verrichten haben.

Zwecks Klärung der Frage 1. wurde das statistische Material zunächst nach Getreidearten

Sommergerste, Wintergerste, Hafer, Roggen, Sommerweizen und Winterweizen

geordnet. Das ist unbedingt notwendig, da die Vervielfältigung der Getreidearten ganz verschieden rasch vor sich geht. Die beigefügte Tabelle Nr. 1 zeigt, wie sich im Laufe der Jahre die Vermehrung einer einzelnen Pflanze gestaltet.

Gemäß dieser Tabelle wird z. B. bei Sommergerste in der dritten Absaat 615mal weniger als bei Hafer geerntet, in der vierten Absaat sogar 1578mal weniger. Führt man diesen Vergleich weiter und stellt innerhalb derselben Getreideart verschiedene Sorten einander gegenüber, so kann auch hier zahlenmäßig eine verschiedene Stärke der Vermehrung beobachtet werden. Das ergibt sich aus der einfachen Überlegung, daß ein Saatzuchtbetrieb, der z. B. bei Hafer mit einer jährlichen Durchschnittsernte von 30 dz je Hektar rechnet, bedeutend rascher große Saatgutmengen erhält als ein solcher, der unter ungünstigen Boden- und Klimaverhältnissen nur Durchschnittsernten von 20 dz je Hektar erzielt. Mit zunehmendem Alter der Absaaten werden diese Unterschiede immer stärker, da die Vermehrung nach dem Gesetz der geometrischen Progression erfolgt. Tabelle Nr. 2 führt diesen Beweis durch. Hafer A ist aus Tabelle Nr. 1 ohne Änderung übernommen, bei Hafer B ist nur die Annahme gemacht, daß sich dieser letztere um $^1/_3$ langsamer als Hafer A vermehrt.

---

[1]) Bei einer Sommergerste und einem Winterweizen sind die Angaben infolge Kriegsteilnahme des Züchters nur vereinzelt verwertbar.

Tabelle Nr. I.

Stärke der Vervielfältigung[1]).

	Erste Auslesepflanze		Nachkommenschaft einer Auslesepflanze		1. Absaat vom Auslesesaatgut		2. Absaat vom Auslesesaatgut		3. Absaat vom Auslesesaatgut		4. Absaat vom Auslesesaatgut	
	Saatgut g	Ernte g (Eine Auslesepflanze je)	Saatgut kg (Eine Auslesepflanze je)	Ernte kg	Saatgut kg	Ernte kg	Saatgut dz	Ernte dz	Saatgut dz	Ernte dz	Saatgut dz	Ernte dz
Sommergerste	0,04 1 Korn	1,44	0,0012	0,077	0,064	4,10	0,034	0,82	0,76	18,28	17	404
Wintergerste	0,04 1 Korn	8,00	0,0056	1,680	1,260	252,00	1,890	68,04	53,66	1 942,00	1535	55 495
Hafer	0,03 1 Korn	7,80	0,0059	1,966	1,474	330,00	2,480	198,13	140,68	11 240,33	7981	637 650
Roggen	0,03 1 Korn	3,60	0,0027	0,405	0,304	40,56	0,342	14,35	11,34	476,28	376	15 793
Sommerweizen	0.04 1 Korn	2,72	0,0020	0,156	0,117	8,88	0,067	2,88	2,16	92,88	70	2 995
Winterweizen	0.04 1 Korn	4,80	0,0036	0,540	0,405	60,75	0,456	25,83	20,41	1 155,11	913	51 650

Tabelle Nr. II.

	Erste Auslesepflanze		Nachkommenschaft einer Auslesepflanze		1. Absaat vom Auslesesaatgut		2. Absaat vom Auslesesaatgut		3. Absaat vom Auslesesaatgut		4. Absaat vom Auslesesaatgut	
	Saatgut g	Ernte g (Eine Auslesepflanze je)	Saatgut kg (Eine Auslesepflanze je)	Ernte kg	Saatgut kg	Ernte kg	Saatgut dz	Ernte dz	Saatgut dz	Ernte dz	Saatgut dz	Ernte dz
Hafer A	0,03 1 Korn	7,80	0,0059	1,966	1,474	330,00	2,480	198,13	140,68	11 240,33	7981	637 650
Hafer B	0,03 1 Korn	5,20	0,0039	0,866	0,649	96,96	0.72	38,36	27,24	1 450,80	1030	54 861

[1]) Berechnet nach Fruwirth, Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung, IV. Band, 3. Auflage, 1919, Seite 186 bis 187, 315—316, 384, und eigenen Aufzeichnungen. Die pflanzenzüchterigen Bezeichnungen — Auslesepflanze, Nachkommenschaft einer Auslesepflanze usw. — sind gewählt nach Fruwirth, Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung, Bd. I, 5. Auflage, 1920, S. 229—258.

Hafer A hat sich in der 3. Absaat um das 8fache von B, in der 4. Absaat um das 11,6fache vervielfältigt.

Aus einer kritischen Betrachtung beider Tabellen ist somit zu folgern, daß grundlegende Unterschiede in der Vervielfältigung der einzelnen Getreidearten und Sorten bestehen und daß in der Frage, welche Absaatstufe als Originalsaatgut anzusehen ist, nicht schematisiert werden darf.

Dieser Standpunkt empfängt noch eine weitere Stütze dadurch, daß die Züchtung jeder Kulturpflanze und die Zuchtmaßnahmen in jedem Betriebe verschieden gehandhabt werden. Bei einer Pflanze mit überwiegender Selbstbefruchtung besteht die Aussicht, das gesteckte Zuchtziel einer Formentrennung und Veredlungszüchtung leichter zu erreichen als bei Fremdbefruchtern; die Einschaltung mehrerer Absaaten erscheint bei Selbstbefruchtern ziemlich unbedenklich. Anders bei Fremdbefruchtern, bei denen der Züchter nach den vorliegenden Erfahrungen bestrebt ist, die Zucht auf vielen Auslesepflanzen und deren Nachkommenschaften aufzubauen und Absaatstufen in den Handel zu bringen, die von den Auslesepflanzen nur wenige Generationen entfernt sind.

Weiterhin bedingt die Verschiedenheit der Zuchtmaßnahmen Unterschiede in der Vermehrung. Wird die Auslese der einzelnen Linien nicht nur innerhalb der Auslesepflanzen und Nachkommenschaften betrieben, sondern werden auch die Absaaten noch durch Leistungsprüfungen — etwa nach dem v. Rümkerschen Verfahren — auf ihre Werteigenschaften geprüft und Auslesen zwischen den Absaaten durchgeführt, dann kann ein solcher Züchter natürlich nur ältere Absaaten in den Handel bringen. Die statistischen Erhebungen der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht zeigen tatsächlich, daß die Züchter bei der Ausübung ihrer Zuchtmaßnahmen nicht die gleichen Wege einschlagen. Die Extreme sind:

Prüfung der Auslesepflanzen und Nachkommenschaften,

Prüfung, durchgeführt von der Auslesepflanze bis zur dritten Absaat.

Der Züchtung, die nach dem letzten Grundsatz arbeitet, wird der Fachmann vor dem ersten Zuchtsystem unbedenklich den Vorzug geben und das Zeugnis einer größeren Gediegenheit auch dann nicht absprechen können, wenn eine ältere Absaatstufe in den Handel kommt. Es ist sicherlich kein Spiel des Zufalls, daß gerade die Sorten, die noch einer Auslese zwischen den Absaaten unterzogen wurden und dadurch in älteren Absaatstufen in den Handel kamen, eine führende Stelle auf dem Saatenmarkte einnehmen und sich einer allgemeinen Wertschätzung erfreuen. Die landwirtschaftliche Praxis erbringt hier den unbeabsichtigten Beweis, daß es in

solchen Fällen nicht in dem Maße auf das Alter der Generation ankommt.

Die statistischen Unterlagen besagen weiter, daß als Originalsaatgut verkauft wurde:

2. Absaat 1 mal,		
3. „ 13 „ , davon	5 mal	allein und
	8 „	gemeinsam mit der 4. Absaat,
4. „ 21 „ , davon	13 „	allein und
	8 „	gemeinsam mit der 3. Absaat,
5. „ 2 „ , davon	1 „	allein und
	1 „	gemeinsam mit der 6. und 7. Absaat.

Aus diesen Zahlen ergibt sich, daß ohne Rücksicht auf die Fruchtart die vierte Absaat als Originalsaatgut in ungefähr 57 % der Fälle verkauft wird. Die Mehrzahl der Züchter müßte also eine niedrige Absaatstufe auf den Markt bringen, wenn die bereits als unberechtigt erwiesene Forderung einer niedrigeren — etwa der dritten — Absaat aufrechterhalten würde. Eine Vergrößerung der Zahl der Nachkommenschaften von Auslesepflanze könnte insofern diesem Mangel abhelfen, als dann in einer früheren Generation bereits genügend Verkaufsware vorhanden sein würde. Jedoch ist hiermit keineswegs gleichbedeutend, daß durch eine solche, im Großen mechanisch betriebene Bearbeitung die Gediegenheit der Züchtung gewinnen würde. Durch eine Beschränkung auf die dritte Absaatstufe würde einem Züchter von Braugerste sogar die Möglichkeit einer mehrjährigen Prüfung der Absaaten in feldmäßigen Beständen zum Schaden der Allgemeinheit genommen. Den Verbrauchern der Gerste ist vielmehr gedient mit einer höheren Absaatstufe als Nachkommengesamtheit weniger, dafür aber in den Absaaten als ausgezeichnet erprobter Individuen.

Es bleibt noch die Frage offen, wieviel nicht geprüfte Generationen nach den Erfahrungen der Züchtungslehre zwischen der zuletzt geprüften und der Absaatstufe zur Herstellung von Originalsaatgut liegen dürfen und wieviel derartige Generationen nach den Ergebnissen der Erhebung tatsächlich zwischen diesen liegen. Es waren Absaatstufen ohne Prüfungen eingeschaltet:

keine	2 mal,	zwei bis drei . .	6 mal,
eine	8 „	drei	10 „
zwei	8 „	vier und mehr . .	0 „

In der Mehrzahl sind also zwei bzw. drei Absaatstufen ohne Vornahme pflanzenzüchterischer Prüfungen eingefügt. Allgemein gültige Erfahrungen der Züchtungslehre auf diesem Gebiete liegen nicht vor. Eine feste Vorschrift, wieviel Generationen ohne Prüfung für die Vermehrung statthaft sind, darf zur Vermeidung einer Ein-

schränkung der Züchter nicht gegeben werden. Es sei hier ausdrücklich erwähnt, daß die Angaben verschiedener Züchter bereits eine Vergrößerung der Zahl der Ausleseptlanzen enthalten, um die Züchtung von vornherein auf eine umfassende Grundlage zu stellen. Angebot und Nachfrage im Saatgutgeschäft werden auch hier regulierend eingreifen.

Andererseits werden sich die verschiedenen Fruchtarten gegenüber einer Vermehrung ohne Prüfung verschieden verhalten, sicherlich sind hierbei Selbst- bzw. Fremdbefruchtung und andere biologische Eigenarten von Einfluß; Boden und Klima von Zuchtstätte und Vermehrungsstellen werden sich günstig oder ungünstig bemerkbar machen, worauf jeder gewissenhafte Züchter im eigenen Interesse sein Augenmerk richten wird.

2. Der gleichzeitige Verkauf mehrerer Absaatstufen als Originalsaatguut ist selbstverständlich an sich ein Widerspruch, wenn auch vom Standpunkte der Züchtungslehre zugegeben werden muß, daß eine Sorte, die auf reinen Linien im Sinne Johannsens[1]) aufgebaut ist, in ihrer Erbmasse nicht veränderlich sein soll.

Als weiterer Mangel beim Verkauf verschiedener Absaatstufen wird hervorgehoben, daß Züchter im eigenen Betriebe oft eine jüngere Absaat als Originalsaatgut anerkennen lassen, auf der Vermehrungsstelle dagegen eine spätere Generation, die demnach nur als Absaat[2]) von Originalsaatgut (im Sinne des bei der Saatenanerkennung üblichen Sprachgebrauches) anzusehen sei. Gemeinsam wurden zwei Absaatstufen verkauft 9 mal, davon die jüngere

in eigener Wirtschaft 5 mal,
auf Vermehrungsstellen 3 mal gebaut,
ein Fall fraglich.

Beachtenswert ist vor allem die Feststellung, daß zuweilen die Vorstufe des Originalsaatgutes von den Vermehrungsstellen in den Handel gebracht wurde. Der Züchter baute in diesen Fällen die ältere Generation wahrscheinlich deshalb bei sich an, um dieselbe als Nachkommenschaft einer neuen Linie eingehender zu prüfen. Es drängt sich sofort die Frage auf, ob einem Züchter, der aus Gründen einer nochmaligen Prüfung dieses Verfahren einschlägt, dasselbe verboten werden soll. Es sei vermieden, die Schwierigkeiten einer Kontrolle des Züchters zu erörtern, zu deren Ausübung vorgebildete Fachleute fehlen, und auf die Konsequenzen für die Kartoffelzüchtung hinzuweisen, deren Pflanzgut nicht von einem Jahre auf das andere übernommen werden kann. Es muß ferner darauf hingewiesen werden, daß von den neun Wirtschaften, die mehrere Absaatstufen verkauften,

[1]) Johannsen, Elemente der exakten Erblichkeitslehre, 2. Aufl. 1913.

[2]) = Nachbau. Bis zur Originalsaat Absaat, nach derselben, nach dieser Nomenklatur Nachbau. Fruwirth.

seit dem Jahre 1919 bereits zwei Wirtschaften zum Verkauf nur einer Absaatstufe übergegangen sind.

Infolge starker Nachfrage hat sich ein Zuchtbetrieb in einem Jahre veranlaßt gesehen, drei Absaatstufen zu verkaufen. Infolge Vergrößerung des züchterischen Ausgangsmaterials hat sich dieser Mangel abstellen lassen; ein derartiger Einzelfall ist von um so geringerer Bedeutung, als die Sorte zu den wenigen gehörte, die noch in der dritten Absaat züchterisch geprüft wurden. Zweifellos ist es unbedenklicher, von einer solchen Züchtung eine siebente Absaat in den Handel zu bringen, als eine in der zweiten Absaat vom Auslesesaatgut als Original anerkannte Sorte, wofür gleichfalls ein Beispiel vorliegt.

Dadurch daß die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft in die Neufassung des Originalsaatgutbegriffes die Bestimmung aufnahm, die erste Verkaufsware als Originalsaatgut zu bezeichnen, wird es gelingen, den gleichzeitigen Verkauf mehrerer Absaatstufen künftig zu verhindern. Es steht ferner bestimmt zu erwarten, daß der endgültige Abbau der Kriegsverordnungen und in Verbindung hiermit die Befreiung der Original- und Absaaten[1]) (nach dem Sprachgebrauch der Saatenanerkennung) von Höchstpreisen auch in dieser Hinsicht günstig wirken und einen wirtschaftlichen Wettbewerb unter den einzelnen Züchtungen einleiten werden.

3. und 4. Für die Gediegenheit der deutschen Züchterarbeit spricht die bis heute ununterbrochen steigende Nachfrage nach Originalsaatgut. Viele Zuchtwirtschaften sind seit Jahren nicht mehr in der Lage, das Originalsaatgut selbst herzustellen. Sie mußten zu dem Hilfsmittel des Anbaues auf anderen Wirtschaften greifen. Diese erhalten auf Grund einer vertraglichen Abmachung eine Absaatstufe, deren Ernte als Originalsaatgut vom Züchter verkauft wird. Auch diese Form der Vermehrung genügte für einige Züchter nicht mehr, welche deshalb zwischen Zuchtstätte und Vermehrungsstellen sogenannte Elite- oder Zwischen-Vermehrungsstellen einschalteten. Die Elitevermehrungsstellen empfangen eine Absaat vom Auslesesaatgut als „Elitesaatgut“, dessen Ernte dann an die Vermehrungsstellen zur endgültigen Herstellung von Originalsaatgut weitergegeben wird.

Gegen diese Form der wirtschaftlichen Expansion — die Herstellung von Originalsaatgut auf Vermehrungsstellen und die Einschaltung von Elitevermehrungsstellen — haben einige anerkennende Körperschaften Bedenken geäußert.

Aus Zweckmäßigkeitsgründen seien die Punkte 3 und 4 der weiteren Ausführungen gemeinsam behandelt, da die folgenden Gesichtspunkte für beide Vermehrungsarten zutreffen.

---

[1]) S. Note 2, S. 302.

Die statistische Erhebung der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht besagt, daß in 22 Fällen — zu 85 % — die zweite Absaatstufe an die Anbauer abgegeben wurde und zwölfmal — also in 46 % der Fälle — Elitevermehrungsstellen eingeschaltet waren. Bei einer Sorte wurden sogar 2., 3. und 4. Absaat außerhalb der Zuchtwirtschaft angebaut. Eine auffallend große Zahl von Züchtungen wird also auf Vermehrungs- und Elitevermehrungsstellen außerhalb der Zuchtstätte vermehrt. Diese Maßnahme den Züchtern zu verbieten, wäre volkswirtschaftlich falsch, weil

a) die Produktion hochwertigen Originalsaatgutes im allgemeinen Interesse zu fördern ist;

b) die Mitarbeit kleiner, jedoch erfolgreicher Züchter unbedingt sicherzustellen ist.

Diesen ist die Möglichkeit zu geben, eine Entlohnung für ihre züchterischen Leistungen zu empfangen. Das kann nur geschehen, wenn die Vermehrung an anderen Stellen gestattet ist. Rein wirtschaftliche Momente, wie die hohen Preise für Grund und Boden, werden manchen veranlassen, sich in der Größe der eigenen Anbaufläche zu bescheiden.

Es wird keineswegs bestritten, daß die Qualität des von Vermehrungsstellen gelieferten Saatgutes zuweilen zu wünschen übrigläßt. Hier handelt es sich jedoch nur um Mängelrügen hinsichtlich Reinheit usw., nicht der inneren Werteigenschaft des Saatkornes. Das ist ein sehr wichtiger Gesichtspunkt. Mängel in der Reinheit sind zu beseitigen. Schlecht liefernde Vermehrungsstellen werden ausgeschaltet. Ein enges Zusammenarbeiten zwischen Züchtern und Saaten anerkennenden Körperschaften in der Beaufsichtigung der Vermehrungsstellen wäre für die Zukunft lebhaft zu begrüßen. Würde jedoch darüber Klage geführt, daß durch eine zu ausgedehnte Vermehrung nicht mehr frühere Ertragsleistungen erzielt werden, so hieße das, daß Züchtung und Vermehrung sich von Grund aus auf falschen Bahnen bewegen. Hierfür ist bisher der Beweis von keiner Seite erbracht.

Einen Einblick in die Arbeitsmethoden der Züchter gibt nachstehende Zusammenstellung. Es wurden von den 26 Sorten folgende Absaaten mit fortschreitender Vervielfältigung einer züchterischen Prüfung unterzogen:

2. Absaat 9 mal, gemeinsam mit der 3. Absaat 3 mal.
3. „ 3 „ , ohne die 2. „ 0 „
4. „ 0 „

Diese Feststellung scheint bei oberflächlicher Betrachtung in keiner wichtigen Beziehung zu der Frage zu stehen, ob in fremden Betrieben vermehrt werden darf oder nicht. Dem ist entgegenzuhalten, daß gerade die Kenntnis der Zahl und Methoden der

züchterischen Bearbeitung zur Beurteilung der Gediegenheit einer Züchtung von grundlegender Bedeutung ist. Auslesepflanzen und Nachkommenschaften werden wohl von jedem Züchter geprüft; die weiteren Absaaten dienen in der Regel zur Vermehrung. Von der zweiten Absaat des Auslesesaatgutes steht nun so viel Saatgut zur Verfügung, daß die drillfähigen Absaaten einer vergleichenden Prüfung unterzogen werden können. Das von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. v. Rümker[1]) ausgearbeitete System der Leistungsprüfungen ist noch zu jung, als daß es allgemein in der züchterischen Praxis hätte eingeführt sein können. Die angegebenen Zahlen beweisen jedoch, daß bereits in mehr als einem Drittel der Züchtungen eine Auslese von Linien ein und derselben Absaatstufe betrieben wird.

Während sich die anerkennenden Körperschaften mit der Notwendigkeit der Vermehrungsstellen abgefunden haben, wurden noch zwei einander ähnliche Forderungen beibehalten. „Elitesaatgut" sollte nur auf eigenen Flächen vermehrt werden. Das würde einer ungerechtfertigten Bevorzugung des Großgrundbesitzes gleichkommen. Die Vielseitigkeit und Schwierigkeit der Leitung einer Zuchtwirtschaft kann einen Züchter sehr wohl veranlassen, absichtlich von einer Vergrößerung seines Betriebes Abstand zu nehmen, um sich mit der erforderlichen Sorgfalt seinen Züchtungen widmen zu können. — Der zweite Vorschlag war etwas weiter gefaßt und verlangte, „Elitesaatgut", soweit der Wirtschaftsbetrieb des Züchters nicht ausreicht, auf benachbarten Gütern „unter ähnlichen Anbaubedingungen" vermehren zu lassen. Wann ähnliche Anbaubedingungen herrschen, wird zuweilen schwierig zu entscheiden sein und dem subjektiven Ermessen des Begutachters in hohem Maße unterliegen. Sieht man von der Kartoffelzüchtung ab, die zur Vermeidung von Krankheiten und des raschen Abbaues an bestimmte Böden gefesselt ist, worauf jeder Kartoffelzüchter auch ohne gesetzliche Vorschriften im eigenen Interesse Rücksicht nehmen wird, so ist die Tatsache bekannt, daß die östlichen Provinzen von Züchtern West- und Mitteldeutschlands mit Recht Getreide-Originalsaatgut bevorzugen, das auf einer Vermehrungsstelle des Ostens gewachsen ist und umgekehrt westdeutsche Landwirte Kartoffeln aus Ostdeutschland beziehen. Nach den Erfahrungen von Oetken (Beiträge zur Pflanzenzucht 1914, Heft 4, S. 36) hat man auch bei selbstbefruchtenden Pflanzen infolge äußerer Einflüsse mit Anpassungserscheinungen zu rechnen, die für den Nutzungswert von hohem Werte sein können. Ein einige Jahre in rauhem Klima gebauter Weizen verhält sich dort anders als derselbe Stamm, der bisher nur in mildem Klima wuchs. Diese Tatsache ist

[1]) v. Rümker, Die Neuorganisation des Sortenversuchswesens. Verlag Parey, Berlin.

ein Beweis für die Richtigkeit der Anschauung, daß Originalsaatgut in dem voraussichtlichen Absatzgebiet, d. h. unter anderen Anbaubedingungen angebaut wird. In Übereinstimmung zu Lotsy („Die Entstehung der Arten durch Kreuzung und die Ursache der Variabilität“, Beiträge zur Pflanzenzucht Heft 4, 1914, S. 20—37) und Fruwirth („Zur Frage erblicher Beeinflssuung durch äußere Verhältnisse“. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung Bd. 2, 1914, S. 51—63) handelt es sich jedoch nicht um Variationen, sondern somatische Änderungen infolge nicht erblicher Modifikationen. Rücksichtnahme auf die Schwierigkeiten und Kosten des Transportes, die einen raschen bzw. billigen Saatgutbezug verhindern, geben oft Veranlassung zur Vermehrung in Absatzgebieten, die von der Zuchtstätte weit entfernt liegen.

Die Forderung „unter ähnlichen Anbaubedingungen“ würde auch eine unbillige Benachteiligung des Züchters bedeuten, der auf fremder Wirtschaft „Elitesaatgut“ vermehren muß, gegenüber einem anderen, der ohne Beanstandung auf eigenen, jedoch in mehreren Provinzen unter ganz verschiedenen Boden- und Klimaverhältnissen gelegenen Betrieben die Vermehrung selbst vornimmt.

Wie nun Klima und Boden einer anderen Vermehrungsstelle auf ein Saatgut ungünstig einwirken kann, vermag es gelegentlich auch umgekehrt zu sein. Die Verpflanzung der Kartoffel von schweren Böden auf Sand oder Moor dient zur Vermeidung ihres Abbaues. Daß ein Saatgutwechsel bei Getreide gleichfalls von Nutzen sein kann, ist eine in der Praxis längst erprobte Erfahrung, die vor dem Kriege in großem Umfange zwischen Frankreich und England geübt wurde.

Die Wichtigkeit der Herstellung großer Mengen Originalsaaten kann im Hinblick auf die notwendige Steigerung der Erträge der heimischen Scholle und in Anbetracht der augenblicklichen Aufnahmefähigkeit des Auslandes für deutsches Qualitätssaatgut nicht genügend betont werden. Ohne Vermehrungs- und Elitevermehrungsstellen ist das unmöglich[1]).

Während die Beschränkung der Anerkennung auf Originalsaaten, 1. und 2. Absaaten (nach dem Sprachgebrauch der Saatenanerkennung)[2]) eine gesteigerte Nachfrage nach Originalsaatgut in den kommenden Jahren bewirken kann, fehlt andererseits für viele Landwirte durch Aufhebung der Zwangswirtschaft und Verschärfung der Bestimmungen für die Saatenanerkennung der Anreiz zur Saatgutherstellung. Ebenso wie im Herbst 1920 bei Einführung des freien Verkehrs mit Kartoffeln die wirtschaftliche Frage der Preisgestaltung zu einer innerpolitischen

[1]) M. Heinrich, „Die Stellung des Saatgetreidewirtschaften in der Getreidebewirtschaftung“. Meckl. landw. Wochenschrift 1920 Nr. 2 S. 29—31 vertritt einen ähnlichen Standpunkt.

[2]) S. Note 2, S. 302.

gestempelt wurde, so geschah es im Jahre 1921 bei Getreide. Unter einem solchen Zwange werden besonders die Züchter zu leiden haben, da sie entsprechend ihren Mehraufwendungen noch höhere Preise als die allgemeine Landwirtschaft fordern müssen. Wägt man das Für und Wider hinsichtlich der Entwicklung des Geschäftes mit Originalsaatgut ohne alle Vorurteile ab, so ist schon in Rücksicht auf die allgemeine Krise der deutschen Volkswirtschaft keine Veranlassung zu einer optimistischen Auffassung gegeben.

Hier drängt sich endlich noch eine weitere Frage auf, deren Erörterung absichtlich bisher vermieden wurde. Es ist die Rentabilität der Züchtung und der Einrichtung von Vermehrungsstellen für den Züchter. Es ist im allgemeinen ein Irrtum anzunehmen, daß den Züchtern durch die Vermehrung in anderen Betrieben mühelos große Verdienste in den Schoß fallen. Die Sachlage ist eine ganz andere. Mit steigernder Nachfrage nach Originalsaatgut wurden die Vermehrungsstellen eingerichtet, zu deren Saatgutbefriedigung die Zuchtwirtschaften sich einseitig auf den neuen Betriebszweig umstellen mußten. Leider haben sich durch diese Spezialisierung die finanziellen Aufwendungen für die Zuchtarbeiten in der Regel nicht entsprechend verringert. Die mehrjährigen Vorarbeiten zur Herstellung von Originalsaatgut belasten das Konto der Saatzucht sehr stark. Das Risiko des Betriebes wächst mit zunehmender Spezialisierung. So ist an einen Verdienst im kaufmännischen Sinne nur selten zu denken. Leider wird immer wieder der Vorwurf hoher Verdienste den Züchtern sogar aus Kreisen gemacht, von denen man eine größere Sachkenntnis erwarten dürfte. Dem ist nur schwer zu steuern, solange wenige wissenschaftlich und kaufmännisch vorgebildete Landwirte sich eingehend mit der züchterischen Praxis beschäftigen. Wie der in Fusionen, Interessengemeinschaften und Rekordbilanzziffern „blühende Stand" der deutschen Volkswirtschaft in vieler Hinsicht ein Trugbild ist, bedeutet die Zusammenballung in Großbetrieben — als solche sind die Züchter mit ihren Vermehrungsstellen, Zuchtvereinigungen, die deutsche Saatbau-G. m. b. H., die Hauptsaatstelle der deutschen Landwirtschaft usw. anzusehen — keineswegs immer ein Zeichen der Überfülle an Kraft, sondern geht im Gegenteil hervor aus der Notlage einer Zeitepoche, die ungeheuren Anforderungen zu genügen hat, in der die Kleinen und Schwachen sich nur halten können durch Anlehnung an die Großen und Starken und diese wiederum nur durch Zusammengehen untereinander.

Soweit also wirklich Mißbräuche im Verkehr mit Originalsaatgut vorliegen — und das war nach den Ausführungen nur in wenigen Ausnahmen der Fall —, sind diese unter möglichster Vermeidung einer bureaukratischen Einengung der Züchter abzustellen. Der Vorschlag zur Neufassung des Original-Saatgutbegriffes ist ein Schritt zur Besserung im Handel mit Originalsaaten. Aufgabe des Staates

wird es sein, die Schaffenskraft der Züchter einerseits und der Saaten anerkennenden, zum Teil freien Körperschaften andererseits in ihren Dispositionen zur Förderung des ungebundenen Spieles der wirtschaftlichen Kräfte nicht durch die Zwangsjacke und Schwerfälligkeit amtlicher Verordnungen einzuengen.

Wanderversammlung der ungarischen Pflanzenzüchter in Hatvan.

Am 21. Juni 1921 hielt der Ausschuß für Pflanzenzüchtung des ungarischen Landesagrikulturvereines seine III. Wanderversammlung in Hatvan und besichtigte, bei Teilnahme von 130 Züchtern und Landwirten, die großzügig angelegte Pflanzenzüchtung der Familie Baron Hatvany, welche unter der fachlichen Leitung des Professor Edmund Legány und unter der administrativen Leitung des Domänendirektors Johann Minarik, in voller Entwicklung steht. In Vertretung des königl. ungarischen Ackerbauministeriums waren Staatssekretär Ludwig Szomjas und die Ministerialräte Michael Kóos, Viktor Magyary, Eugen Eszterhay, in Vertretung des königl. ungarischen Ernährungsministeriums die Staatssekretäre Béla Térfy und Rudolf Temple anwesend.

Dr. Albrecht Hirsch, Chefsenior der Baron Hatvanyschen Unternehmungen, begrüßte die Teilnehmer der Wanderversammlung und betonte die ernste Bestrebung der Hatvaner Zuchtunternehmung, das möglichst allerbeste zu leisten. Die Bodenreform und die Schwierigkeiten des Saatgutverkehrs gefährden die gesunde Entwicklung der Zuchtarbeiten, deren Endziel: die Steigerung der Ernteerträge, eine der wichtigsten Aufgaben ist. Darum müssen die störenden Einwirkungen behoben und für die Züchter ungestörte Verhältnisse geboten werden, daß sie investieren und ihre Tätigkeit auch auf dem Gebiet der Sortenprüfung und Saatgutvermehrung voll entwickeln können.

Vorsitzender Elemér Székács eröffnete die Sitzung und wies darauf hin, daß die ungarische Pflanzenzüchtung ihr rasches Aufblühen dem Großgrundbesitz verdankt. Vor zehn Jahren war die ungarische Pflanzenzüchtung noch sehr unentwickelt und die Bestrebungen der berufenen Fachmänner fanden nur bei den Großgrundbesitzern die nötigen Grundlagen und Unterstützung. Dadurch entwickelten sich die heutigen großzügigen Zuchtstätten, welche über entsprechend große Anbauflächen verfügen, womit sie ihre Sortenprüfungen und Saatgutvermehrungen exakt durchführen und zu ihrer Tätigkeit auch die nötigen materiellen Mittel sichern können. Diese Anlagen dürfen durch die Bodenreform nicht zerstört werden und die kompetenten Behörden werden die Mittel und Wege sichern müssen, um die Zuchtstätten, welche die Wissenschaft und das Kapital mit vereinbarten Kräften geschaffen hat, zum Wohl des Landes, aufrecht zu erhalten.

Endre Fabricius referierte über die Durchführung der Beschlüsse der II. Wanderversammlung und teilt mit, daß von der Stiftung, welche die Hangya Genossenschaft zur Verbreitung der Züchtungsergebnisse im Kreise der Kleinlandwirte gemacht hat, auf den Vorschlag der königl. ungarischen Pflanzenzuchtanstalt, Diplome an jene Kleinlandwirte verliehen werden, welche mit den Zuchtsorten die besten Ernteresultate erreicht haben. Die Kandidierung zu dieser Diplomenverleihung geschieht durch die Komitats Landwirtschaftlichen Vereine, mit genauer Angabe der Anbaudaten und auf dieser Grundlage verleiht die Diplome der Pflanzenzuchtausschuß des Landesagrikulturvereines. Der schon seit Jahren wiederholt erneuerte Wunsch des Ausschusses, daß auf den ungarischen landwirtschaftlichen Akademien die Pflanzenzüchtung, statt fakultativ, als Prüfungsgegenstand vorgetragen wird, wurde vom königl. ungarischen Ackerbauminister genehmigt und es sind im Stundenplan wöchentlich zwei Stunden für dieses Fach im 3. Jahrgang eingestellt.

Prof. Edmund Legány, Direktor der Hatvaner Pflanzenzucht A. G. hielt seine Vorlesung über Bastardierung. Er erörterte eingehend die technische Durchführung dieser Zuchtmethode nach Pflanzenarten detaillierend und betont die große Bedeutung der zielbewußten Bastardierung. Diese werden in Hatvan derzeit besonders bei den Getreidearten verwendet.

Julius Hulinay, Zuchtverwalter der Hatvaner Zuchtstätte, berichtete über die Entwicklung der Zuchtunternehmung. Diese wurde durch Baron Josef Hatvany (†) auf Initiative des Direktor Johann Minarik im Jahre 1912 auf seinem Gut in Nagytelek bei Hatvan gegründet. Anfangs wurden der Weizen, die Braugerste, der Roggen und die Zuckerrübe gezüchtet.

Im Jahre 1918 wurde die Unternehmung in eine Aktiengesellschaft der Familie Baron Hatvany umgestaltet und als Direktor der Unternehmung Prof. Edmund Legány berufen. Der Zuchtbetrieb hat sich auf dem Gute des Baron Endre Hatvany weiterentwickelt. Zu den Sortenprüfungen und zur Saatgutvermehrung stehen hier 6550 Kat. Joch zur Verfügung, demselben Zweck dienen die Güter der Familie Baron Hatvany in Tarnaméra, Borsosgyör, Pusztapél, Mélynádas, und Nagysurány. Der Betrieb züchtet 38 Pflanzensorten, davon 15 Gemüsepflanzen, die Hauptgetreidearten, Hülsenfruchter, Rotklee, Mais, Kartoffel, Zucker- und Futterrübe, Mohn, Luzerne und Gräserarten. Die Zuchtmethode ist zuerst die Formentrennung durch Individualauslese, bei Fremdbefruchtern Familienauslese und darnach die Bastardierung der hierzu geeigneten Sortenelemente. Die Zahl der Zuchtstämme ist bedeutend, vom Weizen wurden zum Beispiel zuletzt 721 Zuchtstämme und 78 Sortenvermehrungen behandelt. Die drei- und vierjährigen Sortenvermehrungen werden zumeist auf den Wirtschaftstafeln angebaut und diese dienen in beliebigen Ausmaßen

zu Versuchszwecken. Außer der praktischen Züchtung werden auch wissenschaftliche Unternehmungen und Versuche zur Lösung verschiedener Fragen durchgeführt.

Vorsitzender dankte den Vortragenden und schloß die Sitzung. Auf dem nachfolgenden Festessen begrüßte Baron Endre Hatvany als Gastgeber die Wanderversammlung und wies auf die Notwendigkeit der Steigerung der Ernteerträge hin, welche durch die bessere Kultur und durch die gezüchteten Pflanzensorten erreichbar ist. Die hemmnislose Entwicklung der Zuchtarbeiten ist ein allgemeines Interesse und trotz der Schwierigkeiten muß alles aufgeboten werden, daß diese Arbeiten volle Resultate geben. Den Dank der Wanderversammlung für den Empfang sprach der Vorsitzende Elemér Székács und Zoltán Szilassy, Direktor des Ungarischen Landesagrikulturvereines, aus. Sie würdigten den Wert der Hatvaner Zuchtarbeiten sowie die Opferwilligkeit der Famile Hatvany, welche sie für die Entwicklung der Züchtungsarbeiten entfaltet. Danach begann die Besichtigung der Zucht- und Vermehrungsfelder, welche die ganze Domäne einnehmen. Die Wirtschaftstafeln sind als Versuchs- und Vermehrungsfelder verwendet und die Großzügigkeit der Unternehmung entfaltete sich bei der Besichtigung, welche mit Wagen vier Stunden dauerte. Die Teilnehmer nahmen herzlichen Abschied, mit dem Andenken an die zielbewußten und fachlich auf hoher Stufe stehenden züchterischen Arbeit, der Hatvaner Zuchtunternehmung. E. G.

c) Persönliche.

Von dem im Mai 1921 erfolgten Ableben Leonardo Angelonis kam erst Nachricht hierher durch einen warm empfundenen Nachruf, den Anastasia in dem „Bolletino tecnico“ der Station für Tabakkultur zu Scafati veröffentlichte. In diesem Nachruf wird auch die Lehrtätigkeit des Genannten gewürdigt, der dabei mit dem uns noch vom landwirtschaftlichen Kongreß her bekannten Gigliolí verglichen wird. Durch königliches Dekret vom 30. Juli 1921 wurden die Verdienste des Verstorbenen nochmals öffentlich anerkannt, und zwar durch Hinzufügung seines Namens zur Bezeichnung des Institutes. Angeloni war im Mai 1857 zu Roccaraso in den Abruzzen geboren. Seine fachliche Ausbildung erhielt er an der landwirtschaftlichen Hochschule zu Portici, woselbst er auch den Doktortitel erwarb. Von 1885 ab waren seine Arbeiten dem Tabak gewidmet. 1900 führte er die Leistungen des Institutes auf der Pariser Weltausstellung vor, und einige Jahre später begründete er die Zeitschrift „Bolletino tecnico“. Das später zu Rom geschaffene Zentralamt für Tabakkultur bediente sich seiner als hauptsächlich in Frage kommenden Fachmann. Von seinen Arbeiten auf dem hier allein in Frage kommenden Gebiete der Züchtung seien jene über Blutauffrischung (von eingeführten tropischen Tabaken wurden Pflanzen, die sich am besten akklimatisiert hatten.

mit Pollen von aus Originalsaat erwachsenen bestäubt und dieses auch in noch einer Generation oder in zwei Generationen wiederholt) und jene über Bastardierung genannt. Von den von ihm erzeugten Bastarden sind einige in die große Kultur übergegangen: Italia: (Kentucky × Rano), Salento: (Cattaro × Kentucky), Salento × Kentucky, Italia × Kentucky und (Salento Kentucky) × (Italia Kentucky).

Auch erst in den letzten Monaten ist die Nachricht von dem Hinscheiden Direktor G. Cuboni's, Prof. an der Universität zu Rom, zu uns gekommen. Seine Verdienste liegen in erster Linie auf dem Gebiete der Pflanzenpathologie. Durch die Forschungen Mendel's wurde er aber, nach Wiederentdeckung derselben, so angezogen, daß er für die Verbreitung der Kenntnis derselben in Italien in vielen Veröffentlichungen wirkte, für die Errichtung von Versuchsstationen für Pflanzenzüchtung (Rieti, Strampelli, Getreide — Rovigo, Munerati Zuckerrübe) eintrat und in letzter Zeit für die Schaffung eines „Istituto Nationale di Genetica" tätig war. 1852 geboren, starb er November 1920.

Am 9. September vorigen Jahres starb auf seinem Gut Gelchsheim in Bayern Ökonomierat Georg Heil im Alter von 56 Jahren. Er war im Laufe des Sommers bereits schwer leidend. Heil war unter den ersten selbständig züchtenden Landwirten Bayerns. Er begann 1895 auf der Pachtung Tückelhausen, seiner Geburtsstätte, mit der Züchtung der Frankengerste und ging dann auch zur Züchtung anderer Pflanzengattungen: Winterweizen, Runkelrübe, Luzerne, Rotklee, über. Insbesonders wurde die züchterische Arbeit ausgedehnt, als er 1911 das Gut Gelchsheim erworben hatte. Daselbst wurde auch ein großer ständiger Zuchtgarten mit dem nötigen Gebäude und ein Laboratorium geschaffen. Nicht nur durch seine allgemeine und fachliche Bildung, die er auf den Universitäten zu Würzburg, München und Halle erwarb, sondern auch durch die Art seines persönlichen Auftretens, gewann sich der Verstorbene innerhalb und außerhalb seiner engeren Heimat viele Freunde. Er verband umfangreiches Wissen und erfolgreiches Können mit entgegenkommendem, bescheidenem Auftreten. Daß Heil sehr weitgehend und verdienstlich in einer Reihe von Vereinen und Behörden wirkte, die sich mit Landwirtschaft befassen, sei nur kurz erwähnt, seine Mitwirkung in den züchterischen Vereinen ist bekannt. Die Züchtungen Heils werden von den Schwiegersöhnen des Verstorbenen, den Herren H. Knauer und C. Fenner, weitergeführt, von welchen der erstgenannte seit Jahren mit Heil gemeinsam auf Gelchsheim tätig war.

Die von der American Genetic Association für Verdienste um die Einführung von Züchtungen verliehene Medaille wurde für 1921 Dr. L. Trabut der Universität in Algier zuerkannt.

An der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Wageningen ist seit Umgestaltung derselben zu einer Universität auch der Pflanzen-



züchtung mehr Beachtung als früher geschenkt worden. Prof. Mayer-Gmelin, der bis dahin das Fach allein vertrat, spricht nun über Züchtung für niederländische Landwirtschaft, Prof. Sprenger über Züchtung für niederländischen und tropischen Gartenbau, die Professoren van Bylert und Roepke tragen über Züchtung tropischer

Pflanzen vor, und Prof. Ham spricht über Züchtung in der Forstwirtschaft. Neben dem bereits bestehenden Institut Prof. Mayer-Gmelins wird für Prof. Sprenger jetzt ein neues errichtet, dem fünfzehn Hektar Versuchsfläche zugewiesen werden.

Der Ingenieur Franz Herles, dessen Wirken im letzten Heft gedacht worden ist, wurde von der böhmischen technischen Hochschule zu Prag zum Ehrendoktor gewählt; es ist das erste Ehrendoktorat seit 1918, das zur Ehrung wissenschaftlicher Leistungen daselbst verliehen wurde.

Regierungsrat Dr. Raum wurde zum außerordentlichen Professor für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung an der landwirtschaftlichen Abteilung der Hochschule zu Weihenstephan ernannt.

Der Direktor des Büro für angewandte Botanik zu St. Petrograd, N. I. Vavilov, ist nach dreimonatlichem Aufenthalt in Amerika über Lund und Berlin nach seinem Amtssitz zurückgekehrt.

Regierungs- und Ökonomierat Dr. G. Bredemann wurde zum Vorstand des Institutes für Pflanzenzüchtung an der landwirtschaftlichen Versuchs- und Forschungsanstalten zu Landsberg a. d. Warthe ernannt.

Bei der Bayerischen Landessaatzuchtanstalt haben sich in der letzten Zeit infolge neuer Bewilligungen des Landtages für Personal- und Sachbedarf und infolge organisatorischer Notwendigkeiten eine Reihe von Änderungen ergeben. Zunächst ist, wie oben mitgeteilt, Regierungsrat I. Klasse Dr. Hans Raum aus der Landessaatzuchtanstalt ausgeschieden wegen Übernahme einer a. o. Professur an der Hochschule Weihenstephan. Ferner wurden mehrere etatsmäßige Beamte neu einberufen und die bisher von den Kreisackerbauverbänden finanzierten Vertragsstellen der Saatzuchtinspektoren auf den Staatsetat übernommen. Die gegenwärtige Personalbesetzung der Landessaatzuchtanstalt ist folgende:

Oberleitung: Dr. Ludwig Kießling, ord. Professor für Acker- und Pflanzenbau an der Technischen Hochschule in München.

Abteilungsleiter in Weihenstephan: Regierungsrat I. Klasse Thomas Scharnagel und Regierungsrat Hugo Hampp.

Als weitere Referenten sind die ebenfalls etatsmäßigen Regierungsräte: Alfons Gaßner, Konrad Weller und Franz Müller an der Anstalt tätig.

Als Hilfsreferenten arbeiten bei der Anstalt die Landwirtschaftsassesoren: Erich Stägmeyr, Dr. Walter Bartsch, Peter Thanner, Heinrich Crebert und Hugo Ritter v. Welz. Als wissenschaftlicher Hilfsarbeiter der Landwirtschaftsreferendar Franz Roder.

Etatsmäßiger Ökonomieverwalter: Hans Wenk.

Dazu noch Kanzlei- und technisches Personal im erforderlichen Umfang, wovon drei Stellen ebenfalls etatsmäßig sind.

Die neun etatsmäßigen Saatzuchtinspektionen sind zur Zeit besetzt wie folgt: Oberbayern: Landwirtschaftsrat Johann Kiendl, Weihen-

stephan; Niederbayern: Landwirtschaftsrat Gottlieb Hüttinger-Plattling; Rheinpfalz: Landwirtschaftsrat Josef Peterschmitt, Kaiserslautern; Oberpfalz: Landwirtschaftsrat Wilhelm Keppner, Regensburg; Nordostbayern: Landwirtschaftsrat Johann Rottenkolber, Marktredwitz; Oberfranken: Landwirtschaftsrat Josef Bleicher, Kulmbach; Mittelfranken: Landwirtschaftsrat Alois Griesbeck, Ansbach; Unterfranken: Landwirtschaftsrat Friedrich Gerster, Würzburg; Schwaben: Landwirtschaftsassessor Florian Diefenthaler, Donauwörth. Die Saatzuchtinspektionen verfügen ebenfalls über Hilfspersonal (Assistenten, Ackerbauminister und Schreibkräfte).

Regierungsrat Broili, der die Abteilung für Pflanzenzüchtung an der biologischen Reichsanstalt Dahlem leitet, wurde zum Oberregierungsrat ernannt.

Professor Dr. Linsbauer ist zum Direktor der oenologischen pomologischen Anstalt zu Klosterneuburg ernannt worden.

Die Leitung der pflanzenzüchterischen Arbeiten auf dem Betrieb von Rittergutsbesitzer Schurig zu Markee bei Nauen hat Dr. D. Heuser übernommen. Er wirkte vor Jahren an der Pflanzenzüchtungsstation der Universität Halle a. S. und erwarb den Doktor durch eine Arbeit über die Bedeutung der Zellengröße für die Pflanzenzüchtung.

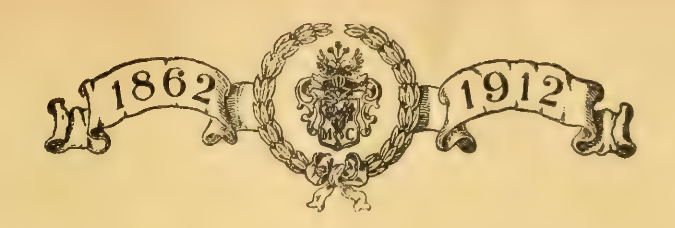
Als Zuchtleiter der Filiale von Strube Schlanstedt, die sich in Detenic in der Cecho-Slowakei befindet, wurde Herr Richter, ein Schüler Roemer's, ernannt.

Ökonomierat Friedrich Böhm-Groß-Bieberau starb am 21. Januar im 60. Lebensjahr. Er hatte auf seinem bäuerlichen Besitz zu Groß-Bieberau mit der Züchtung von Kartoffeln auf dem Wege der Bastardierung begonnen und dabei von 1905 ab schöne Erfolge erzielt.

Dr. Gustav Fischer hat seine Tätigkeit als wissenschaftlicher Leiter der K. v. Kameke'schen Kartoffel- und Saatzuchten in Streckenthin, Post Thunow (Pommern), aufgegeben und einer Berufung in das preußische Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten mit Diensteintritt zum 1. Februar Folge geleistet. Er wird dort das Referat für Pflanzenzüchtung bearbeiten.

Prof. Dr. Nilsson-Ehle hielt am 22. und 23. Februar an der landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin, als Gast derselben, Vorlesungen auf dem Gebiete der Vererbungslehre.

Durch Entschließung der Direktion der landwirtschaftlichen Anstalt Hohenheim ist Diplomlandwirt Josef Nuding aus Degenfeld, Oberamt Gmünd, zum Hilfsassistenten an der Landessaatzuchtanstalt Hohenheim bestellt worden. Nach vorausgegangenen naturwissenschaftlichen Studien in Tübingen hat Nuding die Hohenheimer landwirtschaftliche Hochschule absolviert und für Lösung der Preisaufgabe aus dem Gebiete der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung den I. Preis zuerkannt erhalten.


1862
1912

Band VIII, Heft 4. Dezember 1922.

Zeitschrift
für
Pflanzenzüchtung.

Zugleich Organ
der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht,
der
Gesellschaft für Pflanzenzüchtung — Wien
und des
Bayerischen Saatzuchtvereins.

Unter Mitwirkung
von

Direktor Prof. Dr. **L. Kießling,** München
Dr. h. c. Prof. Dr. **H. Nilsson-Ehle,** Akárp
Dr. h. c. Geh.-Rat Prof. Dr. **K. v. Rümker,** Emersleben
Hofrat Prof. Dr. **E. v. Tschermak,** Wien

herausgegeben
von
C. Fruwirth,
Wien.



Mit 5 Bildnissen und 26 Textabbildungen.

BERLIN
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen
SW. 11, Hedemannstraße 10 u. 11
1922.

Inhalt.

Erscheinungsweise: Die Zeitschrift für Pflanzenzüchtung erscheint in zwanglosen Heften, deren vier zu einem Bande vereinigt werden. Die Hefte sind auch einzeln käuflich, ihre Preise sind entsprechend ihrem schwankenden Umfang verschieden und sind im Abonnement niedriger als bei Einzelbezug. Das Abonnement verpflichtet für einen Band.

Abonnements nimmt jede Sortimentsbuchhandlung entgegen, sowie die Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW 11, Hedemannstraße 10 u. 11. An letztere sind auch alle Zuschriften in **Anzeigenangelegenheiten** zu richten. Für alle das große Gebiet der Pflanzenzüchtung angehende Anzeigen dürfte die „Zeitschrift" das geeignetste Organ sein.

Von jedem Originalbeitrag können 25 Sonderabdrücke geliefert werden, wenn dies bei Einsendung des Manuskriptes verlangt wird.

Redaktionelle Zuschriften: Prof. Dr. C. Fruwirth, Waldhof b. Amstetten (N.-Österr.).

Sonstige Zuschriften (Bezug und Anzeigen): Paul Parey, Berlin SW 11, Hedemannstraße 10 u. 11.

Band VIII, Heft 4. Oktober 1922.



Gregor Mendel
geb. 22. Juli 1822.

(Gedenktafel zum 100. Geburtstage. Von Bildhauer Prof. Schaff, Brünn.)

Gregor Mendel.

Am 22. Juli jährte sich zum hundertsten Mal der Jahrestag der Geburt Gregor Mendels. Diese Zeitschrift ist nicht der Ort, aus diesem Anlaß einen Überblick über das gesamte Ergebnis von Mendels Forschung vorzuführen. Dieses ist den Lesern derselben wohl bekannt, ist doch von den acht vorliegenden Bänden kaum ein Heft erschienen. in dem nicht auf diese Forschungsergebnisse irgendwie hingewiesen worden ist.

Weniger bekannt ist vielleicht Persönliches über Mendel. Solches wurde von Hofrat Prof. v. Tschermak in dem Festvortrag in der „Zoologisch-botanischen Gesellschaft" in Wien, im Anschluß an die Beleuchtung der Mendelschen Forschung, im Zusammenhang mitgeteilt. Diese Ausführungen, die von dem Genannten größtenteils auch schon in den Anmerkungen in Nr. 121 von „Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften" gemacht wurden, sollen hier wiedergegeben werden:

„Gregor Mendel wurde am 22. Juli 1822 zu Heinzendorf bei Odrau in Österreichisch-Schlesien geboren. Von seinem Vater für den landwirtschaftlichen Beruf bestimmt, wurde der aufgeweckte Knabe schon in jungen Jahren in die Landwirtschaft und in die Methoden des Pfropfens und Okulierens eingeführt. Das Gymnasium absolvierte er in Troppau. Im Jahre 1843 trat er in das Augustinerkloster St. Thomas in Altbrünn als Novize ein und empfing 1847 die Priesterweihe. Seine naturwissenschaftliche Ausbildung genoß er auf Kosten seines Klosters an der Wiener Universität. Nach Brünn 1850 zurückgekehrt wurde er Lehrer für Naturwissenschaft und Physik an der Oberrealschule in Brünn, wo er 14 Jahre lang als angesehene Lehrkraft, bis zu seiner am 30. Mai 1868 erfolgten Wahl zum Abte seines Stiftes, wirkte. In diese Zeit seiner Lehrtätigkeit (1854—1868) fallen seine später so berühmt gewordenen Bastardierungsversuche mit Erbsen und mit verschiedenen anderen Gewächsen, die er im großen Klostergarten ausführte.

Mendel war ein eifriges Mitglied der mährischen Ackerbau-Gesellschaft, die sich auch mit Pomologie und Meteorologie beschäftigte. Auch für Wetterkunde und Meteorologie interessierte er sich lebhaft. Viele Jahre beschäftigte er sich mit Grundwassermessungen sowie mit Beobachtungen über Sonnenflecke. Leider war Mendel kein

ruhiger Lebensabend beschieden. Im Jahre 1872 gab die Regierung ein Religionssteuergesetz heraus, das dem Kloster eine empfindliche Abgabe auferlegte. Mit größter Energie widersetzte sich Mendel dieser seiner Ansicht nach ganz ungerechtfertigten Forderung und blieb gegenüber allen Versuchen, ihn umzustimmen, unerschütterlich. Wenige Jahre nach seinem Tode wurde das strittige Religionssteuergesetz vom Jahre 1872 vollinhaltlich aufgehoben. Vergrämt und verbittert starb Mendel, 62 Jahre alt, am 6. Januar 1884 an chronischer Nierenentzündung."

Es ist Pflicht der Dankbarkeit, wenn man sich an Mendels Wirken erinnert, auch jener zu gedenken, welche bewirkt haben, daß der Ausspruch Mendels „Meine Zeit wird schon kommen" sich erfüllte, daß seine Zeit kam.

Unabhängig voneinander hatten drei Forscher: Correns, v. Tschermak und de Vries Bastardierungen ausgeführt. Sie hatten dabei Gesetzmäßigkeiten festgestellt, die sie anfänglich für neu gefunden betrachteten. Bald überzeugten sie sich, daß dieselben vor ihnen schon durch Mendel festgestellt worden waren.

Nach dem Zeitpunkt der bezüglichen Veröffentlichungen reihen sich dieselben wie folgt:

de Vries: Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1900, S. 83. Eingegangen 14. März. — Comptes rendus. Academie des sciences Paris 1900. Eingegangen 26. März.

Correns: Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1900, S. 158. Eingegangen 24. April.

v. Tschermak: Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1900, S. 232. Eingegangen 2. Juni. Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Österreich 1900, S. 405.

Von de Vries waren Versuche mit einer Reihe von Pflanzen ausgeführt worden, unter welchen sich, von landwirtschaftlichen, Mohn, Rotklee und Mais befanden. Er kam — und zwar zuerst bei den Versuchen mit Mohn — zur Aufstellung zweier Sätze, deren einer sich mit der Dominanzregel, deren zweiter sich mit der Spaltungsregel deckt. Nachdem er die Mehrzahl der Versuche abgeschlossen hatte, lernte er Mendels Arbeit kennen und sagt, nicht in der Arbeit in der Akademieschrift, wohl aber in jener in den Berichten: Diese beiden Sätze sind in den wesentlichsten Punkten bereits vor langer Zeit von Mendel für einen speziellen Fall (Erbse) aufgestellt worden."

Correns hatte Versuche mit Mais und Erbse ausgeführt und war dabei zu Gesetzmäßigkeiten gekommen, von welchen er sagt, daß

Mendel „nicht nur zu demselben Resultate gekommen ist wie de Vries und ich, sondern daß er auch genau dieselbe Erklärung gegeben hat, soweit das 1866 nur irgend möglich war".

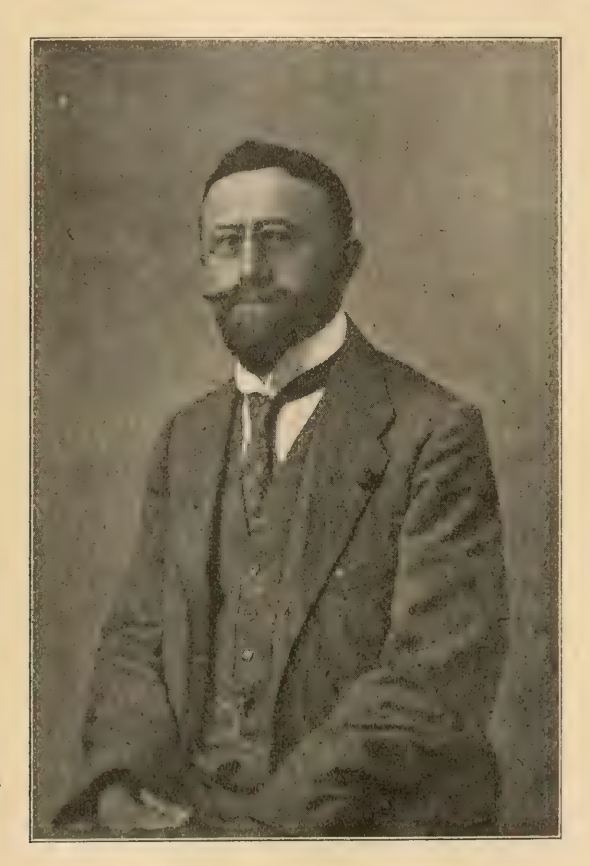
Bei v. Tschermak waren es zuerst Versuche über den Einfluß von Selbst-, Nachbar- und von Fremdbefruchtung im selben Formenkreis,

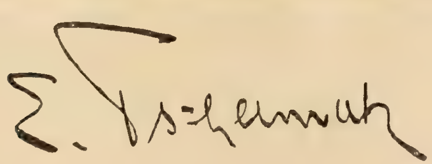


Correns

welche mit Erbse vorgenommen wurden, die ihn später auf das Studium des Verhaltens einzelner Eigenschaften bei Bastardierung leiteten. Die Anführung der Ergebnisse in seiner zeitlich vorangegangenen, wenn auch erst später veröffentlichten, Arbeit in der „Zeitschrift" enthält die Feststellung von Dominanz in der F_1-Samengeneration, bei deren Erwähnung auf Mendel hingewiesen wird. Weiter wird die gesetzmäßige Spaltung in der F_2-Samengeneration hervorgehoben,

ohne schon das Wort Spaltung zu gebrauchen. Endlich wird festgestellt, daß bei mehreren Eigenschaften sich bei dem gesetzmäßigen Verhalten jede so verhält, wie sie sich bei alleinigem Vorhandensein verhält. In der Veröffentlichung in den „Berichten“ findet sich dann

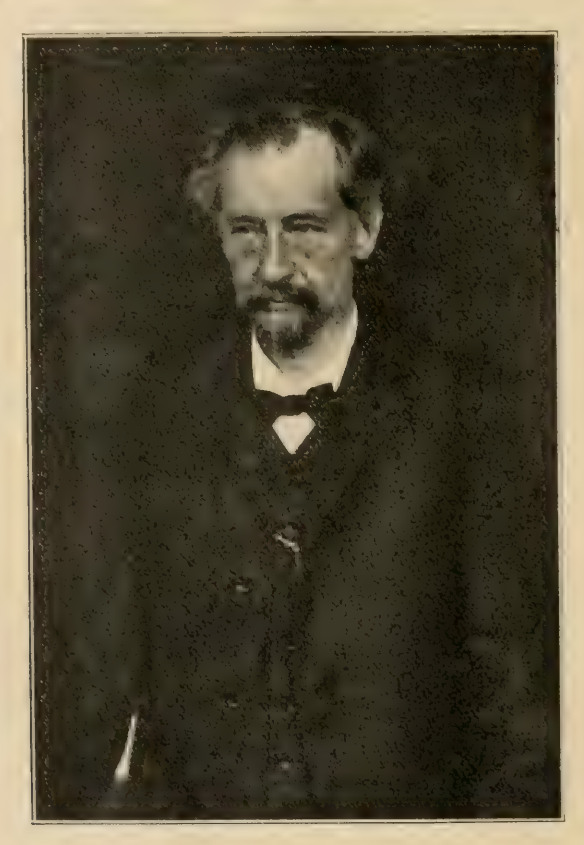




zum erstenmal ein Anklang an das später üblich gewordene Wort von der „Wiederentdeckung“. Es sagt dort v. Tschermak: „Die gleichzeitige Entdeckung Mendels durch Correns, de Vries und mich erscheint mir besonders erfreulich.“ Am gleichen Ort wird auch schon auf die große allgemeine Bedeutung von Mendels Ergebnissen hingewiesen, indem bei Erwähnung der Erkenntnis von der gesetzmäßigen Ungleichwertigkeit der Merkmale für die Vererbung gesagt

wird, daß diese sich „als höchst bedeutsam für die Vererbungslehre überhaupt“ erweist.

Alle drei Wiederentdecker arbeiteten auf dem Gebiet weiter. de Vries brachte auch eine eingehende Darstellung der Bastardierungsforschung in seinem Werk „Die Mutationstheorie“, Correns trug zur



Verbreitung der Kenntnis der Mendelschen Forschung durch seinen Vortrag „Über Vererbungsgesetze“ (erweitert unter „Die neuen Vererbungsgesetze“ erschienen) wesentlich bei, veröffentlichte auch den Briefwechsel Mendels mit Nägeli und v. Tschermak veranstaltete eine mit Zusätzen versehene Neuausgabe der Originalarbeiten Mendels in „Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften“, Nr. 121 (in 3. Auflage vorliegend).

Während die weiteren eigenen Arbeiten von Correns und de Vries sich mehr dem Ausbau der Vererbungslehre zuwendeten, berücksichtigte v. Tschermak daneben ganz besonders das Verhalten der einzelnen Eigenschaften landwirtschaftlicher Pflanzen und trug so zu den Grundlagen der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung erheblich bei.

„Mendeln" wird heute nach den Erweiterungen, welche die Forschung auf dem Gebiete der Vererbung nach Bastardierung gebracht hat, oft sehr umfassend gebraucht. Spillmann und in letzter Zeit Lehmann und Prell wollen diese Bezeichnung auf die von Mendel selbst festgestellten Gesetzmäßigkeiten eingeschränkt wissen: Demnach auf die

Dominanz- oder (Correns) Prävalenzregel, heute meist als Uniformitäts- (Lang) oder Isotypie-(Correns)regel bezeichnet, die

Spaltungsregel, loi de disjonction (de Vries), law of dichotomy (Davenport) und die

Regel von der Selbständigkeit der Eigenschaften, Unabhängigkeitsregel (Prell), law of recombination (Spillmann).

Die Äquiproportionalregel (Prell) wird schon als in diesen Regeln enthaltend betrachtet.

Auf die Tatsachen, welche diesen Regeln zugrunde liegen, bezog sich auch die Wiederentdeckung. Mendel selbst wendete die heutige Bezeichnung derselben noch nicht an. Die Ansichten über den Umfang der Geltung dieser Regeln haben sich seit der Wiederentdeckung geklärt. Es ist weiter bekannt, daß der Dominanzregel, die Mendel selbst nicht herausarbeitete, sehr bald nach der Wiederentdeckung wenig Bedeutung beigelegt wurde, und daß die mit ihr oft zusammengeworfene Uniformitätsregel schon aus Befunden hervorging, die vor Mendel festgestellt worden sind.

Aus der Geschichte der Vererbungsforschung, wie aus jener der Pflanzenzüchtung, wird der Name Mendel nicht mehr schwinden. Die Erinnerung an ihn ist durch seine Forschung fester begründet als durch das von Künstlerhand geformte Marmorbildnis, das 1910 in Brünn, unfern der Stätte des Wirkens Mendels, errichtet worden ist

Zum 60. Geburtsfeste Professor Dr. Carl Fruwirths.

Von

E. Tschermak.

Wer Professor Fruwirth nur aus seinen zahlreichen Büchern und wissenschaftlichen Arbeiten sowie aus seinen unübersehbaren kleineren Aufsätzen, Schriften und Referaten kennt, die er im Laufe von zirka 35 Jahren verfasst hat, wird wohl beim Lesen der Überschrift unseres Festartikels mit Erstaunen fragen: „erst sechzig?" Wer hingegen den rüstigen, selten agilen, nimmermüden Gelehrten persönlich kennt, der allwöchentlich die heute sehr strapaziöse Reise von seinem Gütchen Waldhof bei Amstetten nach Wien unternimmt, um an der Technischen Hochschule in Wien zwei Tage hintereinander seine Vorlesungen zu halten, an Sitzungen teilzunehmen und die Hochschulbibliotheken zu benützen, der bei keiner wichtigen Versammlung, sei sie im In- oder Ausland, fehlt, der stets anregend die Mitglieder pflanzenzüchterischer und landwirtschaftlicher Gesellschaften zu erhöhter Tätigkeit anspornt und als Naturfreund jede freie Zeit benützt, um sich bei Ausflügen an den zahlreichen Naturschönheiten unseres Landes zu erfreuen, dem muß natürlich die Frage entschlüpfen: „doch schon sechzig?" Die Leser und Freunde der „Zeitschrift für Pflanzenzüchtung" haben alle Ursache, den Herausgeber derselben zum 60. Geburtstage zu feiern und ihm den wärmsten Dank für seine unermüdliche und selten schwierige Arbeit in sonnigen wie in trüben Zeiten auszusprechen. Wenn die für jeden Pflanzenzüchter und botanischen Vererbungstheoretiker ganz unentbehrliche Zeitschrift unter den gegenwärtigen, jede wissenschaftliche Tätigkeit schwer hemmenden Verhältnisse noch weiter erscheinen kann, so gebührt dieses Verdienst in erster Linie Professor Fruwirth, dem es zufolge seiner eigenen rastlosen Arbeit als wissenschaftlicher Produzent wie Referent und seiner Kunst, wissenschaftliche Arbeiten aus den Kreisen der Theoretiker und Praktiker zu werben, gelungen ist, unsere Zeitschrift, wenn auch nicht mehr in vier, so doch seit 1918 in jährlich zwei Heften herausgeben zu können. Doch wollen wir bei dieser Gelegenheit auch unserem Verleger Herrn Georgi für sein seltenes, die Pflanzenzüchtung förderndes Entgegenkommen gebührend danken sowie auch den „ausübenden" Mitgliedern der „Z." in der Tschechoslowakischen Republik, in Ungarn und in Jugoslawien, die durch verhältnismäßig hohe Mitgliedsbeiträge das Weitererscheinen unserer Zeitschrift mitermöglichen.



C. Fruwirth



Fruwirth wurde am 31. August 1862 als Sohn des Historienmalers C. Fruwirth in Wien geboren, woselbst er auch die Realschule besuchte. Nach Absolvierung der Hochschule für Bodenkultur in Wien war er in der Praxis tätig und unternahm 1886 eine Studienreise nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika, über die er 1887 berichtete. Von 1887—1897 wirkte er als Professor an der landwirtschaftlichen Lehranstalt „Francisco-Josephinum“ in Mödling, wo er eine sehr umfangreiche Lehrtätigkeit entfaltete, indem er Vorlesungen über Pflanzenbaulehre, Hopfenbau, Anatomie und Physiologie der Pflanzen, aber auch über landwirtschaftliche Maschinen und Gerätekunde sowie über Statistik der Landwirtschaft hielt. Zudem war er ab 1892 Dozent an der Hochschule für Bodenkultur, woselbst er neben ausgewählten Kapiteln über Pflanzenbau und Handelsgewächsbau zum ersten Male an dieser Anstalt selbständige Vorlesungen „über Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen“ hielt, nachdem K. von Rümker bereits seit dem Jahre 1889 in Göttingen begonnen hatte, Vorlesungen über diesen Gegenstand zu halten und durch seine „Anleitung zur Getreidezüchtung auf wissenschaftlicher und praktischer Grundlage“ (1879 Berlin Paul Parey) den Grundstein zu einer zusammenfassenden wissenschaftlichen Darstellung der Getreidezüchtung gelegt hatte. Während der Periode seiner Mödlinger Tätigkeit unternahm Fruwirth zahlreiche Studienreisen in Österreich, Deutschland und in der Schweiz und publizierte bereits eine ansehnliche Zahl wissenschaftlicher Arbeiten. Seine in Europa und in Nordamerika gemachten Erfahrungen auf dem Gebiete des Hopfenbaues fanden ihren Niederschlag in dem Buche über Hopfenbau, mit dem er den von der „Allgemeinen Brauerei- und Hopfenzeitung“ ausgeschriebenen Preis errang. Das Buch wurde 1888 in die Thaer-Bibliothek aufgenommen und liegt heute in drei Auflagen vor. Weitere, während seiner Tätigkeit an der landwirtschaftlichen Hochschule zu Hohenheim — wohin Fruwirth im Jahre 1897 als ordentlicher Professor des Pflanzenbaues berufen wurde — gemachte Beobachtungen auf diesem Gebiete sowie die durch die Übernahme der Versuche des Hopfenbauvereines in Fürstenfeld gesammelten Erfahrungen fanden ihre Verwertung in mehreren Publikationen und in den späteren Auflagen seines Buches über Hopfenbau. Gleichzeitig wendete sich Fruwirths Interesse den Hülsenfruchtern zu, zunächst mit der Arbeit über den Sitz des schwersten Kornes in den Fruchtständen bei Getreide und in den Früchten der Hülsenfruchter 1891 (Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik). Auch späterhin bearbeitete Fruwirth mit besonderer Vorliebe die Blüh-, Befruchtungs-, Korrelations- und Bastardierungsverhältnisse der Hülsenfruchter sowie das Auftreten von Variationen größeren Umfanges bei mehrjährig durchgeführten Individualauslesen verschiedener Hülsenfruchter. 1898 schrieb er ein Buch über den

Anbau der Hülsenfrüchte (Thaerbibliothek), das später, in dritter Auflage, als neu umgearbeitetes Handbuch des Hülsenfruchterbaues 1921 bei Paul Parey, Berlin, erschien. Viele eigene experimentelle, für die Züchtung der Hülsenfruchter und kleeartigen Futterpflanzen wichtige Arbeiten sind im Band 3 des Handbuches der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung verwertet worden, an jedem bei uns heimischen Hülsenfruchter sind von Fruwirth einzelne Beobachtungen selbst gemacht worden. Auf dem Gebiete der Sojabohnenzüchtung — eine gute Zusammenfassung bietet der Aufsatz „Die Sojabohne“ in Fühlings landwirschaftlicher Zeitung 1915 — betätigt sich Fruwirth selbst auch praktisch. Es ist ihm gelungen, aus einer braunen Sojabohne durch fortgesetzte Individualauslese eine frühreife, dabei verhältnismäßig ertragreiche Sojabohne zu züchten, die heute schon eine größere Verbreitung gefunden hat. Besonders wertvolle Beobachtungen über die Befruchtungsverhältnisse bei Raps, Rübsen, Leindotter, Senf, Mohn, Kraut, Lein, Sonnenblume und bei allen bei uns gebauten Leguminosen, Futterrüben und bei den wichtigeren Kulturgräsern finden sich in den „Beiträgen zu den Grundlagen der Züchtung einiger landwirtschaftlicher Kulturpflanzen“ in der Naturw. Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft 1903, 1904, 1906, 1908, 1916 und 1918 zusammengetragen, die nicht nur für die Bastardierung, sondern auch bei Veredelungsauslesezüchtung und Züchtung spontaner Variationen von Wert sind. Schon während seines Hohenheimer Aufenthaltes beginnt die umfassende referierende Tätigkeit Fruwirths für zahlreiche landwirtschaftliche und botanische Zeitschriften speziell im Journal für Landwirtschaft, in welchem er seit dem Jahre 1902 die Referatensammlung der Arbeiten auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung erscheinen ließ, eine Tätigkeit, die dann seit 1913 in der Zeitschrift für Pflanzenzüchtung ihre Fortsetzung gefunden hat. Jahrelang war Fruwirth Mitredakteur des botanischen Zentralblattes. Für diese mühevollen und zeitraubenden Arbeiten sind wir Fruwirth zu besonderem Danke verpflichtet, da zu der Zusammentragung der enorm zerstreuten Literatur auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung und zur Einmahnung der Referate von Mitarbeitern ein unverdrossener Eifer und Bienenfleiß gehört. Neben der bisher genannten Bearbeitung von Handelsgewächsen finden wir noch Aufsätze über den Hanf (Die Färbung der Früchte des Hanfes, Fühl. landw. Ztg. 1905) und Tabak (Zeitschrift für Pflanzenzüchtung 1905 und 1917). Als Begründer der Kgl. württembergischen Saatzuchtanstalt in Hohenheim gab Fruwirth jährlich Tätigkeitsberichte heraus, sowie eine kleine Abhandlung „Das Gebäude und die Zuchtgärten der Kgl. württembergischen Saatzuchtanstalt Hohenheim“, 1907. Eine vorzügliche Darstellung der öffentlichen Maßnahmen zur Förderung von Züchtung, Saatgutbau und Sortenversuchenl brachte die bei Paul Parey 1905 verlegte Broschüre

„Wie kann sich der Landwirt Pflanzenzüchtung, Sortenversuche und Saatgutbau zunutze machen.“ Noch in die Hohenheimer Arbeitsperiode fällt die Herausgabe des Werkes „Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen“, das ab 1914 als „Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung“ herausgegeben wurde. Der erste Band dieses der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft gewidmeten Werkes, der eben in sechster Auflage erschienen ist, behandelt die theoretischen Grundlagen der Züchtung und die Durchführung derselben. Der zweite Band, der die Züchtung von Mais, Futterrübe und anderen Rüben, Ölpflanzen und Gräsern bespricht, liegt in vierter, der dritte Band, der die Züchtung von Kartoffel, Erdbirne, Lein, Hanf, Tabak, Hopfen, Buchweizen, Hülsenfruchtern und kleeartigen Futterpflanzen behandelt, gleichfalls in vierter Auflage vor. Für den vierten Band, der die vier Hauptgetreidearten und die Zuckerrübe behandelt und eben in vierter Auflage erscheint, gelang es Fruwirth für die erste und zweite Auflage den bekannten Züchter der Hannagerste Dr. hon. c. Emanuel Proskowetz und H. Briem zu gewinnen, von denen die Zuckerrübe bearbeitet wurde, während v. Tschermak die Kapitel Korrelationen und Bastardierung der Getreidearten übernahm. Nach dem Ausscheiden der Mitarbeiter Proskowetz und Briem bearbeitet seit 1919 (dritte Auflage) Prof. Th. Roemer, Halle a. S., die Züchtung der Zuckerrübe und die Durchführung der Züchtung der Getreidearten. Im Jahre 1912 wurde dem bis dahin vierbändigen Werke noch der „Tropenband“ „Die Züchtung kolonialer Gewächse“ angereiht, für dessen Bearbeitung Fruwirth eine größere Anzahl Mitarbeiter zu werben verstand. Über die Bedeutung dieses groß angelegten Werkes für die Wissenschaft sowie für die Praxis ist wiederholt von theoretischer wie praktischer Seite referiert worden, so daß es an dieser Stelle wohl genügt, hervorzuheben, daß sich Fruwirth durch die Herausgabe dieses Werkes den Dank und die Anerkennung der praktischen und theoretischen Pflanzenzüchter für alle Zeiten erworben hat.

Fruwirth hatte, als er dem ehrenvollen Rufe an die landwirtschaftliche Akademie, später Hochschule, in Hohenheim Folge leistete, neben der Beteiligung an der Leitung der Versuchswirtschaft und der Leitung der 10 ha umfassenden Versuchsfelder, auch die Verpflichtung übernommen, die Vorlesungen über landwirtschaftliche Pflanzenproduktion, Pflanzenzüchtung, Hopfen- und Tabakbau, Enzyklopädie der Geschichte und Literatur der Landwirtschaft, endlich auch über landwirtschaftliche Maschinenkunde abzuhalten. Zudem war Fruwirth noch Vorstand der Maschinenprüfungsanstalt und der seit 1905 begründeten Saatzuchtanstalt, auch hielt er die Vorlesungen über Landwirtschaftslehre an der tierärztlichen Hochschule in Stuttgart ab. Natürlich war es Fruwirth nur unter Aufgebot aller Kräfte möglich, diese erstaunliche Fülle von lehramtlich und betriebstechnischen

Verpflichtungen zu bewältigen. Kein Wunder, daß er auf die Dauer eine solche Arbeitslast als unerträglich empfinden mußte und sich sehnte, seiner wissenschaftlichen Tätigkeit noch mehr Zeit widmen zu können. Trotzdem Fruwirth in Hohenheim von seinen Fachkollegen außerordentlich geschätzt würde und ihm — allerdings zuletzt — die Entlastung von den ihn weniger interessierenden Gebiete der landwirtschaftlichen Maschinenkunde und andere Erleichterungen in Aussicht gestellt wurden, war er nicht mehr zu bewegen, seinen einmal gefaßten Entschluß, sich nach Österreich zurückzuziehen, aufzugeben. Zufällig sollte gerade zu dieser Zeit die durch den Tod des bekannten Herausgebers des vierbändigen Lehrbuches der Landwirtschaft, Professor Dr. Guido Kraffts verwaiste Lehrkanzel für Landwirtschaftslehre an der k. k. technischen Hochschule in Wien wieder besetzt werden, allerdings nur durch einen Honorardozenten. Das Kollegium an dieser Anstalt vertrat nämlich die Ansicht, daß für die Besetzung jener Lehrkanzel eine Honorardozentur genüge, da ja für eine umfassende Ausbildung von Land- und Forstwirten die Hochschule für Bodenkultur in Wien in erster Linie in Betracht komme. Es lag nahe, daß diese Honorardozentur dem in seine Heimat zurückkehrenden Gelehrten in erster Linie angeboten wurde. Es blieb demnach Fruwirth, nur um seiner Lehrtätigkeit nicht vollends entsagen zu müssen, nichts anderes übrig, als sich nach 10jähriger Tätigkeit als Ordinarius an der landwirtschaftlichen Hochschule in Hohenheim mit der Honorardozentur und dem Titel eines außerordentlichen Professors zu begnügen. Allerdings war Fruwirth damals der Meinung, daß für eine wissenschaftlich so bekannte Persönlichkeit in verhältnismäßig kurzer Zeit die Ernennung zum Ordinarius beantragt werden würde. Die lange Verzögerung dieser wohlverdienten Auszeichnung erfolgte allerdings nur aus rein prinzipiellen, keineswegs aber aus persönlichen Gründen. Hingegen hatte Fruwirth das Glück, ein kleinbäuerliches Anwesen, „Waldhof“ bei Amstetten, zu erwerben, das er sich nach seinem Geschmacke einrichtete, und das in erster Linie der Fortsetzung seiner wissenschaftlich experimentellen Tätigkeit dient. Unterstützt von seiner selten emsigen Frau hat sich Fruwirth hier eine Stätte geschaffen, die zu besitzen in der heutigen Zeit als ein Glück zu bezeichnen ist, wenn auch die Kosten der dort ausgeführten Versuche von ihm selbst zu bestreiten sind.

Nach Wien zurückgekehrt hatte Fruwirth zunächst mit der Übernahme der Lehrkanzel und der Lehrverpflichtungen an der technischen Hochschule sowie mit der Einrichtung seiner kleinen Wirtschaft vollauf zu tun. Auch erklärte er sich bereit, den ersten und zweiten Band des Lehrbuches der Landwirtschaft von Guido Krafft, die Ackerbau- und Pflanzenbaulehre, neu bearbeitet, weiterhin herausgeben. Von der Ackerbaulehre sowie von der Pflanzenbaulehre übernahm

Fruwirth die 9. Auflage zur Neubearbeitung. Heute liegen diese weitgehend umgeänderten und bezüglich Inhalt und Abbildungen modernisierten Bände in der 13. und 14. Auflage bezüglich der Ackerbaulehre (1921), bezüglich der Pflanzenbaulehre in 12. Auflage (1920) vor. Um die Bearbeitung dieses beliebten Lehrbuches unter Berücksichtigung der neuesten Literatur auf moderner Höhe zu erhalten, versäumt es Fruwirth, selbst heute, bei den erschwerten Reiseverhältnissen, nicht, aus privaten Mitteln Reisen zu unternehmen, um sich bei Ausstellungen und landwirtschaftlichen Versammlungen im In- und Auslande über die Fortschritte in den einzelnen landwirtschaftlichen Spezialgebieten zu informieren.

In die „Wiener Periode" fallen eine ganze Reihe besonders beachtenswerter Publikationen, die Fruwirth einen ehrenvollen Platz unter den Vererbungstheoretikern gesichert haben. Ich kann hier nur einige mir besonders wertvoll erscheinende Arbeiten nennen: „Untersuchungen über Veredlungsauslesezüchtung bei Selbstbefruchtern" (Archiv für Rassen und Ges. Biologie 1907). Einmalige oder fortgesetzte Auslese bei Individualzüchtung von Getreide und Hülsenfrüchten (Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Österreich 1907). Die Entwicklung der Auslesevorgänge bei den landwirtschaftlichen Kulturpflanzen (Progressus rei bot. Jena 1909). Über Variabilität und Modifikabilität (Zeitschrift für induktive Abst. u. Vererbungslehre 1911). Spontane vegetative Bastardspaltung (Archiv f. Rassen- u. Ges.-Biol. 1912). Versuche mit direkter Bewirkung bei Kulturpflanzen (Verhandl. deutscher Naturforscher und Ärtze 1913). Zur Frage erblicher Beeinflussung durch äußere Verhältnisse (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung 1915). Versuche zur Wirkung der Auslese (Zeitschr. f. Pflanzenz. 1916). Umzüchtung von Wintergetreide in Sommergetreide (Zeitschr. f. Pflanzenz. 1918). 19 Jahre Geschichte einer reinen Linie der Futtererbse (Fühlings Landw. Z. 1920).

Schließlich sei noch erwähnt, daß Fruwirth wiederholt über den Stand der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung in Österreich sowie über die Organisation der Pflanzenzüchtung in Österreich und Deutschland Bericht erstattete. Mit der praktischen Pflanzenzüchtung blieb er, nach seinem Scheiden von Hohenheim, durch Übernahme der züchterischen Beratung in Chlumetz a. C., Mezölak und Wischenau in Fühlung. Auch wertvolle Vorschläge für den Unterricht in der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung (Land- und forstw. Unterrichtszeitung des Ackerbauministeriums 1912) verdanken wir dem Jubilar.

Als (bis 1917) Mitglied der Hochzucht-Register-Kommission der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft in Berlin, ferner der Original-Saatgut-Kommission vom Bund der Landwirte, dann als Mitglied der „Z" und der „Delgefö" in Wien entwickelte Fruwirth eine äußerst rührige, dankenswerte Tätigkeit, die gerade in der gegenwärtigen,

jede wissenschaftliche Tätigkeit lähmenden Zeit, nicht hoch genug einzuschätzen ist.

Wenn Fruwirth sich auch späterhin in erster Linie mit pflanzenzüchterischen Arbeiten beschäftigte, so hat er doch auch manche Bücher geschrieben und Arbeiten publiziert, die das Gebiet des speziellen Pflanzenbaues betreffen. Es sei hier nur des Buches „Die Pflanzen der Feldwirtschaft“ gedacht, das er 1913 im Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde (Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart) veröffentlicht hat. 1907 ist in der Bibliothek der gesamten Landwirtschaft als Band 14 der Getreidebau von Fruwirth bearbeitet worden. In den von Prof. Kießling herausgegebenen „Landwirtsch. Heften“ hat Fruwirth im Hefte 3 „Das Unkraut und seine Bekämpfung auf dem Ackerlande“, 3. Aufl., bearbeitet und in den Heften 29, 30—31 über die Behandlung der landwirtschaftlich wichtigen Hülsenfruchter zur Samengewinnung berichtet. Zwei wertvolle Arbeiten, die im Auftrage der Ackerbauabteilung der Deutschen Landwirtschafts Gesellschaft herausgegeben wurden (Arbeiten der D. L.-G., Heft 136 und 240), betreffen die Beschreibung, das Leben und die Wachstumsverhältnisse und die Bekämpfung von zwei Unkräutern, nämlich des Wiesenfuchsschwanzes (*Alopecurus agrestis*) und der Kornblume (*Centaurea Cyanus*) Sehr erwünscht kam im Jahre 1918 „Die Saatenanerkennung“ Berlin, Paul Parey, eine eingehende Darstellung des Wesens der Saatenanerkennung für Besichtiger und Besichtigte, die nunmehr in 2. Auflage vorliegt.

Fruwirth nimmt bezüglich wissenschaftlicher Produktivität und polyhistorischen Überblick eine ganz einzigartige Stellung unter den österreichischen wie reichsdeutschen Vertretern der Pflanzenzuchtlehre ein. Es ist nur zu bedauern, daß seine verdienstvolle Tätigkeit an der Technischen Hochschule in Wien erst spät, erst in letzter Zeit, die äußere anerkennende Wertung seitens der Staatsverwaltung erhalten hat. Möge er wenigstens in seinen schönen literarischen Erfolgen und in der offenen Anerkennung und Schätzung seitens seiner Fachgenossen warme Befriedigung finden und den Wunsch herauslesen, daß seine gereifte Kraft noch lange Jahre dem Wissensgebiete gehören möge, dem seine erste Liebe galt: der modernen wissenschaftlichen Pflanzenzüchtung.

Familienverhältnisse hinderten Fruwirth, der in seinem Gemüte, seiner Heimatsliebe und seinem Natursinn spezifisch österreichisch ist, Berufungen nach Zürich und Berlin anzunehmen. Im Ausland wurden ihm mehrfach Anerkennungen: Korrespondierendes Mitglied der landwirtschaftlichen Akademien zu Florenz und Stockholm, Ehrendoktorat von Hohenheim, Medaillen der D. L.-G. und des Staates Württemberg, Orden dieses Staates, Österreichs und Italiens.

I.

Wissenschaftliche Originalarbeiten, Aufsätze.

Zur Frage der Anwendbarkeit der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf landwirtschaftliche Versuche.

Von

Hofrat Prof. Dr. E. Czuber,
Gnigl bei Salzburg.

Wenn über irgendeine landwirtschaftliche Angelegenheit mehrfache Versuche angestellt worden sind, seien es Anbauversuche im freien Gelände oder Kulturversuche in Gefäßen, handle es sich um die Ertragsfähigkeit verschiedener Kulturpflanzen, um die Wirkung verschiedener Düngungsmittel, um Samenprüfung und Vergleichung usw., so stellt sich zum Schlusse die Aufgabe ein, aus den Ergebnissen dieser Versuche die der Praxis dienenden Folgerungen zu ziehen. Das kann in der Regel nur durch Heranziehung der Rechnung geschehen. Es ist wünschenswert, daß sich dies in einer einheitlich geregelten Weise vollziehe, denn nur dann kann dem Urteil Allgemeingültigkeit zugesprochen werden. Alles, was im folgenden — um an ein bekanntes Beispiel anknüpfen zu können — über Sortenversuche gesagt wird, gilt ganz ebenso auch für jene Vergleiche, welche in der Züchtung zwischen Nachkommenschaften und zwischen erster, zweiter und eventuell weiteren Absaaten von Auslesesaatgut verschiedener Individualauslesen und Zweigen einer solchen vorgenommen werden. Auch da liegen Erfahrungen vor, bei denen es sich immer darum handelt, welche Veränderungen von der einen zur anderen sich eingestellt haben, das zeitliche Moment, verschiedene Jahre, kommt dabei nicht in Betracht.

Man hat nun vielfach zur Wahrscheinlichkeitsrechnung oder, enger gesprochen, zu der auf ihr fußenden Fehlertheorie oder, um es noch deutlicher zu sagen, zur Methode der kleinsten Quadrate gegriffen und sie als das geeignetste Mittel zur Bearbeitung landwirtschaftlicher Versuchsreihen empfohlen.

Diese Theorie, beziehungsweise Methode, ist hauptsächlich von Gauß ausgebildet worden, und zwar insbesondere für die Zwecke der Astronomie und des höheren Vermessungswesens. Ihre einfacheren Ergebnisse fanden dann Eingang in fast alle Wissenschaften, die sich auf Erfahrung stützen; natürlich erforderte das die Beantwortung der Vorfrage, ob das betreffende Gebiet die Anwendung auch zuläßt; das ist in der Tat vielfach der Fall, so in der niederen Meßkunst, in der Physik, Chemie, Meteorologie, Statistik u. a.

Darüber, ob auch land- und forstwirtschaftliche Versuche so ohne weiteres der fehlertheoretischen Behandlung unterzogen werden können, ist in der letzten Zeit vielfach gestritten worden. Verf. dieser Zeilen hat selbst an diesen Auseinandersetzungen sich beteiligt[1]), und zwar in dem Sinne, daß er die Bedingungen für die begründete Anwendung der Formeln der Ausgleichsrechnung auf dieses Versuchsgebiet in der Regel als nicht gegeben erachtet, in vielen der hierhergehörigen Arbeiten eine Überspannung der Theorie sieht und zu einfacheren Rechnungsweisen rät, die der Sachlage angemessener sind.

Diesmal ist es eine Veröffentlichung in Fühlings Landwirtschaftlicher Zeitung, 1921, S. 458—461, in welcher K. v. Rümker ein „einfaches Rezept für Laien" angibt, die ihn veranlaßt, nochmals das Wort zu nehmen. Rümkers Anweisung zur Bearbeitung von landwirtschaftlichen Versuchsreihen ruht wieder völlig auf dem Boden der Fehlertheorie. Ihr Verfasser hat recht, wenn er sagt, es sei nicht zu fordern, daß der landwirtschaftliche Praktiker sich mit der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertraut mache, um sich dann selbst den Weg zu bahnen. Es ist aber auch gar nicht notwendig, daß er dies tue, weil es einfachere Mittel gibt, zu einem brauchbaren Ziele zu kommen. Ich glaube, jeder, der den von v. Rümker im Verein mit J. Alexandrowitsch bearbeiteten „Massenversuch mit Futterrüben" (Landwirtsch. Jahrbücher, 1913, S. 503—596), bei dem es sich um die Klassifikation von 35 Rübensorten handelt, gelesen hat, wird es verstehen, wenn man die Frage aufwirft: Sollten die Rechnungsweisen, welche Gauß für Messungen mit den feinsten Meßinstrumenten der Astronomie und Geodäsie ausgebildet hat, auch auf Feldversuche anwendbar sein? Läßt sich der Umfang der Rechnungen mit dem angestrebten Zweck, eine Rangordnung der geprüften Sorten herzustellen, rechtfertigen?

Mit Rezepten ist es eine mißliche Sache; wer ihre Begründung kennt, wird sie mit Verständnis anwenden; wer sie nicht kennt, wird nur mit Unbehagen von ihnen Gebrauch machen, und mit um so größerem Unbehagen, je geheimnisvoller sie ihm erscheinen, und das

[1]) Zeitschr. f. d. landwirtsch. Versuchswesen in Österreich, 1918, S. 1—100; ebenda, 1920, S. 61—68; Die landwirtsch. Versuchsstationen, 1921, S. 223—271; Landwirtsch. Jahrbücher, 1921, S. 491—505.

ist bei der in Rede stehenden Anweisung der Fall, welche mit wahrscheinlichen Fehlern operiert und daher Zahlenkoeffizienten gebraucht, von denen sich der Laie keine Rechenschaft geben kann[1]).

1. Wenn eine Reihe von Versuchen über ein und denselben Gegenstand vorliegt (Erträge derselben Samengattung auf mehreren Versuchsparzellen. Erträge nach Anwendung verschiedener Düngungsmittel), so drückt sich in ihrer Verschiedenheit die Wirkung der mannigfachsten Ursachen aus, in die nur selten voller Einblick zu gewinnen ist. Je enger die Ergebnisse beisammenliegen, um so deutlicher weisen sie auf einen Normalertrag hin. von einem um so stabileren Verhalten der betreffenden Samensorte oder des Düngungsmittels wird man sprechen dürfen. Nicht nur die Höhe des Normalertrages, sondern auch der Grad der Stabilität ist für die Bewertung des Samens, der Pflanzensorte, des Düngungsmittels o. dgl. maßgebend.

Über die Wahl des Normalwertes, auf welchen eine Beobachtungsreihe hinweist, hat niemals ein Zweifel bestanden; man hat dafür seit jeher das arithmetische Mittel der Ergebnisse genommen, vorausgesetzt, daß man ihnen gleiche Vertrauenswürdigkeit zuschreibt.

Anders steht es um das Maß der Stabilität. Sie ist um so größer, je enger sich die Einzelwerte um das arithmetische Mittel gruppieren. Ob ein Einzelwert von dem Mittel nach der einen oder der anderen Seite abweicht, ist für die Beurteilung gleichgültig; wenn man also die Abweichungen konsequent nach der Regel

Einzelergebnis minus Mittel

rechnet, so fallen sie notwendig teils positiv, teils negativ aus, weil ja ihre Summe Null sein muß. Die verschiedenen Vorzeichen haben aber für die Urteilsbildung keine Bedeutung. Quadriert man die Abweichungen, so wird der Zeichenunterschied aufgehoben, und die Summe der Quadrate wird bei großer Stabilität klein, bei geringer Stabilität groß ausfallen. Diese Summe hängt aber auch von der Zahl der Versuche ab; um also ein allgemeines Maß der Stabilität zu gewinnen, wird man durch eben diese Zahl dividieren, und um die Wirkung des Quadrierens rückgängig zu machen, wird man aus dem Quotienten die Quadratwurzel ziehen.

So kommt man zu dem Begriff der „mittleren Abweichung vom arithmetischen Mittel“[2]), zu jenem Maß der Stabilität, das gegenwärtig z. B. in der Biologie allgemein üblich geworden ist und den „wahrscheinlichen Fehler“ entbehrlich macht. Diese mittlere Ab-

[1]) Auf S. 459 vermengt v. Rümker den wahrscheinlichen „Fehler“ des Einzelergebnisses mit dem wahrscheinlichen Fehler des Sortenmittels. Diese Verwechslung wird im weiteren Verlaufe nicht deutlich behoben.

[2]) In der Kollektivmaßlehre, der sich landwirtschaftliche Versuche unterordnen lassen, nennt man diese Größe die „Streuung der Versuchsergebnisse“.

weichung ist also die Quadratwurzel aus dem Durchschnitt der Abweichungsquadrate.

Man kann den Zeichenwechsel allerdings noch einfacher aufheben, indem man von den Vorzeichen absieht und die Summe der absoluten Werte der Abweichungen durch ihre Anzahl dividiert. Die so erhaltene „durchschnittliche Abweichung vom arithmetischen Mittel“ eignet sich auch als Stabilitätsmaß.

Indessen besteht zwischen diesen zwei Stabilitätsmaßen doch ein Unterschied zugunsten des ersteren; durch das Quadrieren werden die bestehenden Ungleichheiten verstärkt und das bewirkt, daß die mittlere Abweichung ein empfindlicheres Maß ist als die durchschnittliche. Der Arbeitsaufwand kann kaum ins Gewicht fallen, namentlich wenn man Quadrattafeln gebraucht, die in vielen Logarithmenwerken zu finden sind.

Um das zu beleuchten, hebe ich die je sechs Versuche mit den Sorten 1 und 6 der letzterwähnten Rübenklassifikation in bezug auf den Rübenertrag heraus.

Sorte 1.

Erträge	Absolute Abweichung	Quadrat der Abweichung
103,4	25,2	635,04
103,9	24,7	610,09
69,7	9.5	90,25
73,8	5,4	29,16
64,5	14,7	216,09
59,1	20,1	404,01
Mittel 79,2	Summe 99,6	Summe 1984,64

$$\text{Mittlere Abweichung: } \sqrt{\frac{1984,64}{6}} = 18,18$$

$$\text{Durchschn. Abweichung: } \frac{99,6}{6} = 16,60.$$

Sorte 6.

Erträge	Absolute Abweichung	Quadrat der Abweichung
85,8	22,7	515,29
80,2	17,1	292,41
58,2	4,9	24,91
52,0	11,1	123,21
52,0	11,1	123,21
50,3	12.8	163,84
Mittel 63,1	Summe 79,7	Summe 1241,97

$$\text{Mittlere Abweichung: } \sqrt{\frac{1241,97}{6}} = 14;38$$

$$\text{Durchschn. Abweichung: } \frac{79,7}{6} = 13,28.$$

Ob man nach den mittleren oder nach den durchschnittlichen Abweichungen urteilt, das Urteil lautet in beiden Fällen:

Die Sorte 1 ist dem Ertrage nach besser als die Sorte 6, der Stabilität nach aber schlechter.

Zugleich sieht man, daß die mittlere Abweichung größer ist als die durchschnittliche; eben darin liegt ihre größere Empfindlichkeit.

2. Man gebraucht auch die mittlere oder durchschnittliche Abweichung des Sortenmittels, obwohl dieser Begriff umgangen werden kann, da er ohnehin meist nicht richtig verstanden wird. Würde man die obigen sechsgliedrigen Versuchsreihen mehreremal wiederholen, welche mittlere Abweichung würden die gefundenen Sortenmittel zeigen?

Die Theorie antwortet darauf, daß diese Abweichung (die mittlere oder durchschnittliche) gefunden wird, wenn man die oben ausgerechnete (mittlere oder durchschnittliche) Abweichung des Einzelergebnisses durch die Quadratwurzel aus der Versuchszahl 6 dividiert. Also ist bei der

Sorte 1

die mittlere } Abweichung des Sortenmittels { 7,42
die durchschn. } Abweichung des Sortenmittels { 6,78

Sorte 6

die mittlere } Abweichung des Sortenmittels { 5,87
die durchschn. } Abweichung des Sortenmittels { 5,42

Auch das Sortenmittel erweist sich bei 1 minder beständig als bei 6.

3. Wie verbinden sich die mittleren Abweichungen zweier Größen, wenn man diese summiert oder subtrahiert, d. h. welche mittlere Abweichung ist der Summe oder der Differenz zuzuschreiben?

Um die Frage zu beantworten, muß man sich vor Augen halten, daß eine mittlere Abweichung mit demselben Recht im positiven wie im negativen Sinne wirkend zu denken ist. Haben also die zwei Größen die mittleren Abweichungen μ_1, μ_2, so können ihrer Summe und auch ihrer Differenz folgende vier Abweichungen mit gleichem Recht zugeschrieben werden:

$$\begin{array}{c} \mu_1 + \mu_2 \\ -\mu_1 + \mu_2 \\ \mu_1 - \mu_2 \\ -\mu_1 - \mu_2; \end{array}$$

bildet man deren Quadrate:

$$\begin{array}{l} \mu_1^2 + \mu_2^2 + 2\mu_1\mu_2 \\ \mu_1^2 + \mu_2^2 - 2\mu_1\mu_2 \\ \mu_1^2 + \mu_2^2 - 2\mu_1\mu_2 \\ \mu_1^2 + \mu_2^2 + 2\mu_1\mu_2, \end{array}$$

dann deren Summe:

$$4\mu_1^2 + 4\mu_2^2,$$

dividiert diese durch die Anzahl 4 und zieht aus dem Quotienten die Quadratwurzel, so enthält man in

$$\sqrt{\mu_1^2 + \mu_2^2}$$

die mittlere Abweichung der Summe und der Differenz; es verbinden sich also die mittleren Abweichungen der beiden Größen, wenn man sie summiert oder subtrahiert, weder summatorisch, noch subtraktiv, sondern nach dem Pythagoreischen Gesetz.

Wenn man also aus den Sortendurchschnitten von 1 und 6 die Differenz bildet:

$$79{,}2 - 63{,}1 = 16{,}1,$$

so kommt ihr die mittlere Abweichung

$$\sqrt{7{,}42^2 + 5{,}87^2} = 9{,}47$$

zu.

Ein Vergleich dieser mittleren Abweichung, die ebensowohl positiv wie negativ sein kann, mit der obigen Differenz zeigt diese erheblich größer, sie kann also durch die mittlere Abweichung, wie diese auch wirken möge, nicht aufgehoben werden, wohl aber könnte sie durch die doppelte mittlere Abweichung aufgehoben werden.

Die Sicherheit der Differenz hängt also von ihrem Verhältnis zu ihrer mittleren Abweichung ab; je größer die betreffende Verhältniszahl, um so gesicherter ist die Differenz.

Diese Erwägung käme bei zwei in ihren Sortenmitteln nahe aneinander liegenden Sorten zur Geltung, indem man sich die Frage vorzulegen hätte, ob die Differenz eine gesicherte sei.

Eine erprobte (und auch theoretisch begründete) Regel sagt, daß eine Differenz als gesichert gelten kann, wenn sie ihrer mittleren Abweichung gegenüber 2- bis 3mal so groß ist.

Es kann als ziemlich sicher betrachtet werden, daß die Sorte 1 im Mittel um 16,1 besser als die Sorte 6 ist.

4. Man hat neben dem Sortenmittel, das sich immer auf eine einzelne Sorte bezieht, auch den „Sortendurchschnitt“ eingeführt, der sich aus den Erträgen aller zu prüfenden Sorten berechnet. Rechnerisch ist gegen diesen Begriff nichts einzuwenden, solange man ihm nur die Rolle eines Vergleichniveaus zuweist, auf das man die einzelnen Sorten bezieht. Sobald man aber von einer sachlichen Bedeutung des Sortendurchschnitts zu sprechen beginnt, gerät man mit der Logik in Widerspruch. Hierin ist nun vielfach gefehlt worden, indem man dem Sortendurchschnitt eine ganz besondere Bedeutung vindizieren wollte; das hat z. B. Alexandrowitsch dazu geführt, aus den 35 Sortenmitteln den Sortendurchschnitt als „gewogenes Mittel“ zu berechnen und sich so der ungeheuerlichen Arbeit der Gewichtsbestimmung zu unterziehen, in dem Glauben, auf diese Weise

eine ganz besonders wertvolle Größe zu gewinnen. In v. Rümkers Rezept ist dieser Fehler vermieden.

Bildet man nun aus den Sortenmitteln wieder das einfache (ungewogene) Mittel und spricht es als Sortendurchschnitt an, so entsteht die Frage, welche mittlere Abweichung man ihm zuschreiben soll. Die Antwort ergibt sich aus der Erwägung, daß die Mittelbildung im Wesen eine Summierung ist und daß bezüglich der mittleren Abweichung dieselben Überlegungen in Kraft treten, die oben bei der Summe (oder Differenz) zweier Größen angestellt worden sind; es ergibt sich die Regel, daß man die Quadratwurzel aus der Quadratsumme der mittleren Abweichungen der einzelnen Sorten zu bilden und durch die Anzahl der Sorten zu dividieren hat.

Angenommen, man habe sich auch dieser Rechnung unterzogen, so hat man auf der einen Seite die mittleren Abweichungen der Sortenmittel und auf der andern Seite die mittlere Abweichung der Sortendurchschnitts. Nun handle es sich um eine Rangordnung der Sorten, sagen wir von der besten bis zur schlechtesten.

Alexandrowitsch und v. Rümker schlugen dafür einen neuen Begriff vor, den Begriff des „Schwankungskoeffizienten". Es ist dies der Quotient aus dem Abstand eines Sortenmittels vom Sortendurchschnitt, relativ, d. h. posititiv oder negativ genommen, durch die mittlere (bei den Genannten durch die wahrscheinliche) Abweichung dieses Abstandes, die sich als mittlere Abweichung einer Differenz (Sortenmittel minus Sortendurchschnitt) nach der unter 3. angegebenen Regel ergibt.

Dieser Begriff und seine Anwendung gründen sich auf so subtile Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen, daß er schon aus diesem Grunde für den vorliegenden Zweck unverwendbar wäre. Aber die Sache steht schlimmer: die Voraussetzungen, auf welche er sich stützt, sind bei landwirtschaftlichen (und analogen, z. B. forstwirtschaftlichen) Versuchen ganz bestimmt nicht erfüllt, und damit verliert der Begriff auf diesem Gebiete seine Berechtigung.

Damit sind auch die wertvollen Eigenschaften, welche ihm Alexandrowitsch und in seiner jüngsten Publikation auch v. Rümker zuschreibt, hinfällig.

Übrigens würde es jeder landwirtschaftliche Praktiker, selbst wenn er sich in die von den beiden Autoren vorgeschlagene Rechnungsweise eingearbeitet hätte, ablehnen — und das mit vollem Recht —, einen solchen Rechnungsapparat aufzuwenden, dessen Leistung noch dazu in hohem Grade fragwürdig ist.

5. Die Materie erfordert und verträgt nur einfachere Hilfsmittel, und von diesen soll jetzt gesprochen werden.

a) Hat man nur eine Versuchsreihe zu irgendeinem Zwecke durchgeführt und will man ihr Ergebnis in wissenschaftlicher Form

zahlenmäßig zum Ausdruck bringen, so genügt es vollständig, anzugeben:

1. das arithmetische Mittel der Versuchsergebnisse;
2. ihr Stabilitätsmaß oder ihre Streuung in Form ihrer mittleren Abweichung vom Mittel nach der in 1. entwickelten Regel;
3. wenn notwendig, die mittlere Abweichung des Mittels selbst nach der in 2. angegebenen Regel.

b) Handelt es sich um einen Versuchskomplex, der dazu dienen soll, eine Reihe von Sorten (Zuchtformen, Düngungsmitteln o. dgl.) zu klassifizieren — und dieser Fall schwebt v. Rümker bei seiner „Anweisung" vor —, so kann man sich die Arbeit dank der üblich gewordenen Anordnung derartiger Versuche wesentlich vereinfachen. Es ist nämlich zur Regel geworden, mit jeder Sorte gleich viel Versuche anzustellen. Da es nun bei der Klassifikation auf das bloße Verhältnis der Sorten, ja sogar auf die bloße Frage, ob besser oder schlechter, ankommt, so kann alles unterdrückt werden, was auf diese schließliche Frage keinen Einfluß hat. Was verbleibt dann noch zu tun?

Nachdem man für jede Sorte das Sortenmittel berechnet und die Abweichungen der Einzelergebnisse von diesem Mittel festgestellt hat, bildet man die Quadratsumme dieser Abweichungen, und eine Zusammenstellung der Sortenmittel mit den zu ihnen gehörigen Quadratsummen ist geeignet, über die ganze Materie Aufschluß zu geben.

I. Die Sortenmittel belehren über die Ertragsfähigkeit der Sorten (über die Wirksamkeit der Düngemittel o. dgl.).

II. Die Quadratsummen belehren über ihre Stabilität und Verläßlichkeit; je größer die Quadratsumme, um so geringer die Stabilität.

Will man eine Rangfolge aufstellen, die auf beide Momente Rücksicht nimmt, so wird man damit beginnen, daß man nach den Sortenmitteln allein ordnet. Stimmen zwei Sorten in ihren Quadratsummen überein, oder hat gar die bessere Sorte die kleinere Quadratsumme, so ist an ihrer gegenseitigen Stellung nichts mehr zu ändern. Weit auseinander liegende Sorten werden durch Rücksichtnahme auf Stabilität in ihrem gegenseitigen Range in der Regel nicht gestört. Bleiben also nur Sortenpaare übrig, die mit ihren Sortenmitteln nahe aneinander liegen; da kann ein Zweifel entstehen, ob die Größe des Sortenmittels für den Rang maßgebend sein kann. Um dies zu entscheiden, wird man zu diesen beiden Sorten die mittleren Abweichungen selbst (wozu die Quadratsummen schon die Grundlage geben) und die mittlere Abweichung ihrer Differenz nach dem unter 3. an den Sorten 1 und 6 erklärten Verfahren bestimmen. Ist der Unterschied der beiden Sortenmittel ein Vielfaches (mindestens das Doppelte) der

mittleren Abweichung, so bleibt die Lokation nach dem Sortenmittel aufrecht, die Sorten sind getrennt. Ist aber der Unterschied der Sortenmittel zu klein im Verhältnis zu seiner mittleren Abweichung, liegt er vielleicht gar unter ihr, dann kann man nichts Besseres tun, als zu erklären, die Sorten ließen sich nicht trennen, und es sei dem Praktiker überlassen, ob er mehr Wert legt auf die Ertragsfähigkeit oder auf die Stabilität. Es ist eine Verkennung der Leistungsfähigkeit der Rechnung, wenn man glaubt, mehr tun und eine haarscharfe inappellable Rangordnung herstellen zu können.

Bei den zwei oben herausgehobenen Sorten 1 und 6 ist beispielsweise die Sachlage die folgende: Der Unterschied der Sortenmittel ist 16,1 kg, die mittlere Abweichung dieses Unterschiedes ist 9,47 kg. 16,1 : 9,47 = 1,7, d. h. der Unterschied ist 1,7 mal so groß als die mittlere Abweichung; man wird mit gutem Recht die Sorte 1 über die Sorte 6 stellen dürfen.

Bei dem bereits zitierten Massenversuch mit Futterrüben habe ich die 35 Sorten nach den Sortenmitteln allein klassifiziert und habe eine Rangordnung erhalten, die in 18 bzw. 19 Plätzen mit der von Alexandrowitsch nach mühseligen umfangreichen Rechnungen gewonnenen übereinstimmt. Wenn nun in den nicht übereinstimmenden Fällen solche vorkommen wie die folgenden:

Sorte 15 Sortenmittel 69,9 seine mittlere Abweichung 11,79
„ 31 „ 68,0 „ „ „ 9,07;

wer kann ernstlichen Wert darauf legen, zu entscheiden, ob die erste die bessere sei, weil sie mehr Ertrag verspricht, oder die zweite, weil sie stabiler ist? Die Rechnung, die man anstellen kann, ist die:

$$69{,}9 - 68{,}0 = 1{,}9$$

$$\sqrt{11{,}79^2 + 9{,}07^2} = 14{,}87$$

und sie bestätigt, daß sich die Sorten nicht trennen lassen in dem Sinne, daß man mit Entschiedenheit erklären könnte, welche den Vorzug verdient; die große mittlere Abweichung kann bewirken, daß sich das Plus an Ertrag der Sorte 15 gegenüber der Sorte 31 bei einem neuerlichen Anbauversuch in ein Minus umwandelt.

Zur Hanfzüchtung.

Von

C. Fruwirth.

Technische Hochschule — Wien.

Einleitung.

Im Jahre 1905 hatte ich mich in Fühlings landwirtschaftlicher Zeitung über einige Beobachtungen und Untersuchungen bei den Früchten des Hanfes verbreitet[1]. Die zugehörigen Versuche, die 1902 begonnen wurden, sind seither fortgeführt worden. Insbesondere lief ein Versuch mit zwei Zuchten, deren eine, die „lichte Zucht" genannt, lichte, deren andere, die „dunkle Zucht" genannt, dunkle Fruchtfarbe zur Ausprägung bringen sollte, und später wurden dreimal Bastardierungsfolgen zwischen Abkömmlingen dieser zwei Zuchten beobachtet.

Aufgabe der Weiterführung der Versuche sollte es sein, einen Beitrag zur Technik der Hanfzüchtung zu liefern, über welche zu Beginn der Versuche nichts bekannt war, da Züchtung von Hanf damals überhaupt nicht ausgeführt wurde.

Es sollte insbesondere ermittelt werden, ob es möglich ist, überhaupt — oder doch ohne stärkere Schädigung — In- und Inzestzucht durchzuführen, ob, wenn letzteres der Fall ist, dabei auch bei einem Merkmal, das erst nach dem Blühen feststellbar ist, durch Auslese von Pflanzen ein Fortschritt zu erzielen ist, ob etwaige Inzuchtfolgen durch Bastardierung beseitigt werden können und wie sich Fruchtschalenfarbe bei Auslese der erwähnten Art und bei Bastardierung verhält.

I. Die Verteilung der Fruchtfarben in Handelsware.

Bei Untersuchung von Handelsware von Thüringer, chinesischem Riesen-, piemontesischem und französischem Hanf hatte ich gefunden[1], daß dunkel gefärbte Früchte, die man als dunkelgrau und -braun bezeichnet, am stärksten vertreten sind, dann zwischenfarbige, wie man sie als hellergrau und bräunlich bezeichnet, und am wenigsten lichte, die man als ausgesprochen hellgrau oder weißlichgrau benennen kann.

Bald danach hat Muth, nach einer früheren vorläufigen Mitteilung, in welcher eine gewisse Erblichkeit der Farbvarianten und keine Möglich-

[1] Fühlings landw. Z., Bd. 54, 1905. Heft 10.

keit der Beeinflussung der Geschlechtsverteilung angenommen wird [1]), auch über eine Untersuchung der Verhältnisse der Farbenverteilung, vorgenommen bei Thüringer und Breisgauer Hanf, berichtet [2]). Bei letzterem stimmt die Verteilung der Fruchtfarben mit der von mir beobachten, dagegen weist die Probe Thüringer Hanf einen von dem meinigen etwas abweichenden Befund auf, da bei Muth die licht gefärbten Früchte etwas stärker vertreten sind als jene der Mittelfarbe, die dunklen in geringster Menge vorhanden sind. Seine Farbenbezeichnungen sind aber andere als es die von mir zuerst verwendeten waren. Immerhin kann man die von ihm unterschiedenen Gruppen, nach der von ihm beigegebenen Farbtafel, in licht (sein weißlich-silbergrau oder sein hellgrün-silbergrau), zwischenfarbig (sein braungelb oder silbergrau) und dunkel (sein grau und dunkelgraubraun oder sein braun und grau) einreihen und von seiner Gruppe hellgrün absehen, da diese größtenteils nur unreife Früchte umfassen kann.

Die Festlegung des Farbtones und seiner Abstufungen bietet überhaupt eine große Schwierigkeit bei Untersuchungen, die sich mit Samen- und Fruchtfarben beschäftigen und hindert vielfach die Herstellung einer Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen verschiedener Forscher. Es ist mir dieses besonders deutlich geworden, als ich begonnen hatte eine Farbenlehre zu verwenden, und zwar den code des couleurs von Klincksieck et Valette 1908, dessen Bezeichnungen der Farben weiterhin mit CC angeführt werden. Alle Autoren geben die Farben bei den Hanffrüchten mit Schwarz über Braun zu Grau an. Tatsächlich reihen sich die Fruchtschalenfarben nach CC in Rotorange, Orange, Orangegelb und Gelb, je mit verschiedenen Abstufungen durch Verdünnung der Farben und weiteren Abstufungen durch Beimischung von Weiß oder Schwarz. Dabei geht dunkel zu licht bei den Hauptfarben in der Reihenfolge, in welcher diese Hauptfarben eben genannt wurden, aber bei den einzelnen Abstufungen innerhalb jeder der Hauptfarben ist es recht schwer, eine Entscheidung zu treffen.

Es wurde nun eine Anzahl von Hanfproben unter Benutzung des CC untersucht und so eine sichere Beurteilung ermöglicht. Diese Untersuchung wurde 1918 begonnen und bis 1922 fortgeführt. Während der Jahre 1914—1918 war es ja überhaupt schwer Proben zu bekommen. Dann gelang dieses vereinzelt, aber die Zahl derselben war immer noch eine geringe, so daß das Ergebnis nur im Anschluß an den Hauptversuch, nebenbei und ohne weitergehende Schlüsse, mitgeteilt wird.

---

[1]) Bericht für 1903. Großherzogl. badische Versuchsanstalt.

[2]) Jahresber. der Vereinigung der Vertreter der angewandten Botanik, 1906. S. 76. Weitere Seitenhinweise beziehen sich auf diese Arbeit.

Fünf der Proben verdanke ich der Freundlichkeit von Prof. Havas, dem Leiter der K. ungarischen Versuchsanstalt für Hanfbau (Nr. 1—5), eine stammt von der Samenkontrollstation Wien (Nr. 8), zwei Proben wurden der Sammlung für Landwirtschaftslehre an der technischen Hochschule in Wien entnommen (Nr. 6 u. 7), drei weitere verdanke ich der Liebenswürdigkeit von Regierungsrat Haunalter (Nr. 9—11), fünf jener von Regierungs- und Ökonomierat Bredeman (Nr. 12—16) und zwei jener des Szoldschen Pflanzenzuchtleiters Rosenberg (Nr. 17 u. 18).

Die Proben wurden auf Grund der bis dahin gemachten Erfahrungen vor ihrer Beurteilung vorbereitet. Es wurden alle grünlichen und grünen Früchte beseitigt, da diese unreif sind, die Fruchtfarbe nicht zum Ausdruck bringen und den allgemeinen Eindruck der Probe stören. Aber auch die lichten Körner mußten zum Teil ausgeschieden werden, nämlich so weit als sie taub waren. Derartige Körner sind immer lichter, lassen sich von vollen lichtfarbigen aber dadurch trennen, daß man sie mit dem Finger zu zerdrücken sucht, wobei sie zusammenbrechen.

Das Ergebnis der Untersuchung dieser Proben bringt die umstehende Tabelle. In derselben ist der allgemeine Eindruck, den die Probe macht, in CC Farbennummer und darunter in der im gewöhnlichen Leben üblichen Farbbezeichnung gegeben. Letztere ist, wie ja ausgeführt, wenig verläßlich. Weiter findet sich in der Tabelle das Ergebnis der Zerlegung der Proben in ganz dunkle, ganz lichte und restliche Früchte. Bei jeder Probe wurden zweimal 200 Früchte untersucht. Ob marmorierte Früchte in der Probe vorhanden waren, ist zum Schluß vermerkt.

Die nunmehr mit Benutzung der Farbenskala durchgeführte Untersuchung ließ mich ein etwas anderes Urteil über die Häufigkeit der einzelnen Farbstufen bei der Hanffruchtfarbe gewinnen. Bei der seinerzeitigen Untersuchung ohne Farbenskala hatte ich die Klasse der dunklen gegenüber jener der lichten Früchte zu breit genommen und viele Körner zur dunklen Stufe gerechnet, die besser zu den Zwischenstufen zu rechnen sind.

Soweit Proben jetzt untersucht wurden, herrschten dunkle Fruchtfarben, das was man im gewöhnlichen Leben als grau und braun mit Abstufungen bezeichnet, beim Gesamtton der Proben vor. Nur der spanische Hanf zeichnet sich durch wesentlich lichtere Farbe aus; von mitteleuropäischen ist der Hanf von der Insel Schütt auch lichter. Bei Zerteilung der einzelnen Probe zeigt sich dann, daß innerhalb der Probe ganz dunkel- und ganz lichtfarbige selten sind. In der Regel sind ganz lichte in noch etwas geringerer Zahl wie ganz dunkle vertreten. Abweichend verhalten sich die Proben 15 und 16, da diese Proben einheitliche Färbung zeigen. Beide Proben stammen aber

Fortlaufende Nr.	Originalbezeichnung	Allgemeiner Eindruck		Sehr licht gefärbt		Zwischenfarben						Sehr dunkel gefärbt		Marmorierte Körner
						sehr licht		dunkler		sehr dunkel				
		CC	Gesamtton	CC	%	CC	%	CC	%	OC	%	CC	%	
1.	Debreczen, Bacskaer Nachbau	139	orange. graubraun	128 D	2					139	18	95	80	viel
2.	Bukowinaer Orig. 1918	138	orange. licht-graubraun	128 D	10			138	72			89	18	etwas
3.	Baja Bacskaer Orig.	139	orange. dunkel-graubraun	147	3					139	86	95	11	viel
4.	Kótpuszta, Gebirge Bukowinaer Nachbar	138	orange. graubraun	128	5			138	85			95	10	etwas
5.	Smyrna	138	orange. licht- (reh-) braun	128	1			138	92			95	7	keine
6.	Italienischer	139	orange. braun	147	4					139	86	95	10	keine
7.	Insel Schütt (Ungarn)	167	orangé, aune grau	128	14			167	80			95	6	etwas
8.	Ungarischer	140	orange. dunkelbraun	147	11					140	81	90	8	keine
9.	Siebenbürgen	139	orange. dunkelbraun	168	14					139	74	149	12	keine
10.	Italien	143	orange. dunkelbraun	172	26			163	28			139	42	keine
11.	Galizien	143	orange. lichtbraun	172	32			162	46			135	22	keine
12.	Chile Orig.	138	orange. graubraun	147	5			138	89			146	6	keine
13.	Spanien Orig.	147	orange. lichtgrau	128 D	4	147	87					135	9	
14.	Italien Orig.	139	orange. graubraun	147	4					139	86	115	10	keine
15.	Züchtung aus chines. Orig.	135	orange. braun	135	100									keine
16.	Züchtung aus japan. Orig.	115	orange. dunkelbraun	115	100									viele
17.	Pongvad Ungar. Landhanf Orig.	143	orange. licht-graubraun	147	14					139	63	144	23	keine
18.	Mezölak Ungar. Landhanf Orig.	134	orange. licht-grünbraun	147	15					139	74	115	11	keine

von einer vom Ackerbauamt der Vereinigten Staaten durchgeführten Züchtung, während alle übrigen solche von Populationen sind.

Bei der immerhin geringen Zahl der von mir untersuchten Proben konnte nicht daran gedacht werden, festzustellen, ob man die Färbung der Früchte zur Unterscheidung der Herkunft der Handelsware verwenden kann. Nach Dewey ist italienische Herkunft im Gesamtton durch bräunliche, chinesische durch graue, japanische durch lichtperlgraue Farbe gekennzeichnet[1]). Nach den Mitteilungen von Regierungsrat v. Haunalter[2]) erscheint eine solche Unterscheidung nicht unmöglich. Er fand — von anderen Kennzeichen abgesehen — bei russischen Herkünften viele grüne, lichtbraune und lichtgraue Körner, bei ungarischen wenig grüne dagegen viel dunkel gefärbte und viele marmorierte. Danach würde sich der russische Hanf, von dem mir keine Probe zur Verfügung stand, durch lichtere Färbung auszeichnen. Die große Zahl grüner Körner hängt, da diese Körner unreif sind, nur mit der Technik der Kultur und der Güte der Reinigung zusammen und kann danach wohl für Provenienzunterscheidung von Wert sein, hat aber mit dem hier in Frage stehenden Gegenstand, Vererbung der Fruchtfarbe, nichts zu tun. So enthalten beispielsweise schon die zwei Proben von ungarischem Hanf, Nr. 17 und 18, Hanfpopulationen, wie sie die Bauern der Umgebung der dort genannten Orte bauen, eine sehr beträchtliche Zahl unreifer, grünlicher Früchte, ganz im Gegensatz zu den Proben 1 und 8 von ungarischem Hanf. Auch die Marmorierung, Fleckung der Frucht, die, wie weiter unten erwähnt, durch angeklebte Perigonreste bedingt ist, hat mit der Fruchtschalenfarbe als solche nichts zu tun. Ob sie als Herkunftsanzeiger verwendet werden kann und ob sie in Beziehung zu einer erblichen Eigenschaft steht, ist nicht weiter untersucht worden. Ersteres nicht, weil die Zahl der Proben eine zu geringe war, letzteres nicht, weil die eigenen Zuchten keine marmorierten Körner aufwiesen. Daß von den so einheitlichen Proben der zwei amerikanischen Züchtungen die eine viele marmorierte aufwies, die andere keine, läßt auf einen Zusammenhang, wie z. B. mit stärkerem Perigonschluß oder stärkerer Ausbildung der Drüsen von Perigon und Hochblatt schließen.

II. Die Färbung der Frucht- und Samenhaut.

An Untersuchungen des Baues des Fruchtschale und Samenhaut lagen zu Beginn meiner Arbeiten mit Hanf solche von Tschirch und Österle, Harz, Briosi und Tognini und Winton vor[3]).

[1]) Schreiben vom 20. Juni 1922.

[2]) Schreiben vom 19. März 1919.

[3]) In der ersten Arbeit: Fühling 1905 und hier in diesem Abschnitt S. 334 zitiert.

Auf Grund dieser Untersuchungen hatte ich die Bildung von nur einer Art von Farbstoff angenommen, dessen verschieden starke Ausbildung, in Verbindung mit der Farbe der anderen Teile der Frucht- und Samenhaut, die verschiedene Farbe der Früchte bedingt. Ich hatte daher bei den Versuchen mit Inzestzucht nur zwischen licht, zwischenfärbig und dunkel, später nur zwischen licht und dunkel unterschieden und bei der Züchtung demnach nur auf Stärke der Färbung hingezielt. Die Untersuchungen hatten nämlich nur einen Farbstoff in der Braunzellenschichte festgestellt, jener Schicht, die unter der subepidermialen liegt. Bei geringer Menge des Farbstoffes erscheint diese Schicht gelblich bis farblos, bei größerer lichtbraun, bei noch größerer stark braun gefärbt.

Zu neuerlicher genauer Untersuchung der Verhältnisse regte ich, da mir ganz dunkel gefärbte Früchte abweichend erschienen, 1914 Prof. Dr. Weese an, der über das Ergebnis derselben das folgende berichtet:

„Die untersuchten Hanffrüchte stimmen in ihrem feineren Aufbau ganz mit jenem überein, der durch die anatomischen Untersuchungen von Winton[1]) und die älteren ausführlichen von Briosi und Tognini[2]) festgestellt wurde. Richtige Darstellungen der Anatomie der Hanfkörner finden sich noch bei Tschirch und Oesterle[3]) und bei Böhmer[4]); hingegen kommen für eine ernste Untersuchung die Angaben von Harz[5]) infolge ihrer Ungenauigkeit wohl nicht mehr in Betracht.

Einen Überblick über die Anatomie der Fruchtsamenschale der Hanfkörner von Cannabis sativa L. gibt die Originalskizze eines Schalenquerschnittes. (Abb. 1.)

Die römischen Zahlen im folgenden beziehen sich auf das Untersuchungsprotokoll.

Lichte Hanffrüchte.

I. Untersucht wurden Früchte der Ernte 1909, 5. Generation der Farbzucht, und zwar Pflanze Nr. 25/20 aus Zucht auf lichte Fruchtfarbe:

Bei diesen Körnern ist die Palissadenzellschicht (Abb. 1, *P*) deutlich gefärbt, und zwar schmutzigbraungelb beziehungsweise grünlich-

---

[1]) Report of the Connecticut Agr. Exp. St. 1904, S. 175—190; Zeitschr. f. Untersuchung der Nahrungs- u. Genußmittel 1904, S. 385—388.

[2]) Atti dell' Istituto Botanico di Pavia, Ser. II, Vol. III, 1894. Diese mit 19 Tafeln ausgestattete große Arbeit: Intorno alla anatomia della canapa wird merkwürdigerweise weder von Winton noch von Moeller: Mikroskopie der Nahrungs- und Genußmittel 2. Aufl., 1905, S. 323, und Tschierch: Handbuch der Pharmakognosie, II. Bd., 1912, S. 559, angeführt.

[3]) Atlas der Pharmakognosie 1900, S. 57, Tafel 15.

[4]) Kraftfuttermittel 1903, S. 388.

[5]) Landw. Samenkunde, II. Bd. 1885, S. 890.

braun. Etwas unter der halben Höhe dieser überaus charakteristischen Sklerenchymzellen ist die Färbung am intensivsten und nimmt gegen die Basis derselben wieder ab. Die über den Palissadenzellen lagernden Hypodermzellen (Abb. 21, *H*, *B*, *Z*) sind gewöhnlich frei von Farbstoff. Hin und wieder ist aber in einzelnen Zellen der Inhalt oder vielmehr die Wand braun gefärbt, manchmal lassen sich auch grüne Farbstoffkörperchen feststellen, aber für die Gesamtfärbung der Körner sind diese geringen Farbstoffmengen wohl ohne Bedeutung. Die Bezeichnung der an die Armpalissadenzellen des Pinusblattes erinnernden Zellen der Zellschicht *B* als Braunzellen, wie sie durch Winton eingeführt wurde,

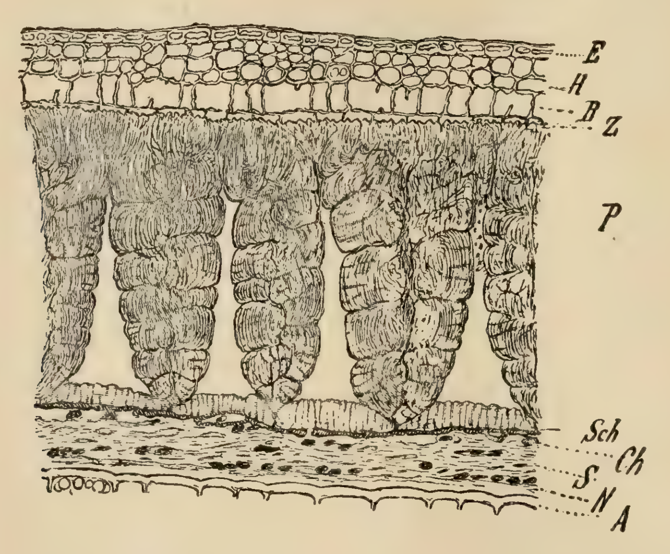


Abb. 21. Querschnitt durch die Fruchtsamenschale von lichtem Hanf (Mitte des Korns). *E* Oberhaut, *H* Schwammparenchym, *B* Braunzellen (Wintons); *Z* Zwergzellen, *P* Palissadenschicht, *Sch* Schlauchzellen, *S* Schwammparenchym, *Ch* Chlorophyllkörner, *N* Perisperm, *A* Aleuronschicht, *E-P* Fruchtschale, *Sch-S* Samenschale, *NA* Nährgewebe (Weese).

ist also in unserem Fall nicht ganz berechtigt. Vielleicht wäre es besser, diese Zellen als Armparenchymzellen oder als Zackenzellen zu bezeichnen. Die Samenschale der Hanfkörner ist deutlich braungrün oder grünlich gefärbt, wie schon die mikroskopische Untersuchung dieses glatten Häutchens ergibt. Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigt die Schlauchzellenschicht eine auffallend lebhafte rotbraune Färbung, während die darunter liegende Schicht schön grün gefärbte Körperchen enthält, deren Farbstoff nach Tschirch und Oesterle in Äther und Alkohol, nach Winton auch in Alkalien nicht löslich ist. Die rotbraune Färbung der Schlauchzellen erwähnt Winton nicht. Am Scheitel zeigt das Samenhäutchen einen braunen Punkt bei dem der rotbraune Farbstoff gegenüber dem grünen überwiegt. Auch zeigt an diesen Stellen des Kornes der Aufbau der

Samenschale einige Abweichungen gegenüber der Mitte des Kornes, worauf allerdings in den mit der Anatomie des Hanfkornes sich beschäftigenden Arbeiten meist nicht genügend hingewiesen wird.

Die lichten Hanffrüchte zeigen also drei verschiedene oder wenigstens verschieden erscheinende Farbstoffe. Den grünlichbraunen oder braunen Farbstoff der Palissadenzellen, mit dem vielleicht der zuweilen auftretende braune der hypodermalen Schichten identisch sein könnte, dann den lebhaft rotbraunen der Schlauchzellen und schließlich den grünen der darunter liegenden Samenschalenschichten. Über die Natur des grünen Farbstoffes scheint nichts bekannt zu sein, während der grünlichbraune wohl sicher zu den Gerbstoffen zu rechnen ist. Durch Eisenchlorid wird übrigens der rotbraune Farbstoff noch viel auffallender dunkler gefärbt als der grünlichbraune der Palissadenzellen. Auch nehmen durch Einwirkung desselben Reagentiums die grünen Farbstoffkörper eine dunkle Färbung an.

a. Lichte Früchte der Zucht auf lichte Fruchtfarbe, Ernte 1917, Pflanze Nr. 27/2, 8. Generation der Zucht auf lichte Fruchtfarbe. Farbenverteilung wie bei voriger Probe.
b. Sehr lichte Früchte der Zucht auf lichte Fruchtfarbe, Ernte 1921, Pflanze Nr. 41, CC, Nr. 222, wie a. gefärbt.

Dunkle Hanffrüchte.

II. Untersucht wurden Früchte der Ernte 1912, und zwar Pflanze Nr. 44/55 der 6. Generation der Zucht auf dunkle Fruchtfarbe.

Die Früchte zeigen in den Palissadenzellen, in der Schlauchzellenschicht und in den darunter liegenden Samenschalenschichten dieselben Farbstoffe, die bei den lichten Früchten zu finden sind, und zwar nur mit dem einzigen Unterschiede, daß die grünlichbraune Färbung der Palissadenzellen etwas intensiver ist als jene bei den lichten Früchten. Die Zelllagen zwischen Epidermis und Palissadenzellenschicht (Schwammparenchym-, Braun- und Zwergzellen) zeichnen sich hingegen durch einen dunkelbraunen bis schwärzlichen Farbstoff aus, der durch Einwirkung von Kalilauge nicht sonderlich verändert und nur etwas lichter und schmutzigbraun mit einem Stich ins Grünliche wird, während er durch Zusatz einer Säure deutlich und lebhaft karminrot gefärbt wird. Durch diese Reaktion, durch die mir der Farbstoff als anthokyanhaltig erscheint, läßt sich dieser charakteristische dunkle Farbstoff, der für die dunkle Färbung der Körner wesentlich ist, leicht von den anderen in der Fruchtsamenschale vorhandenen Farbstoffen unterscheiden.

Mittelfarbige Früchte.

III. Früchte der Mittelfarbe, Pflanze Nr. 31 der Ernte 1911 der Zucht auf lichte Fruchtfarbe.

Auftreten der Farbstoffe wie bei den lichten Körnern. In den Zellschichten zwischen Epidermis und Palissadenzellen finden wir einen lichtbraunen Farbstoff (zuweilen auch grünliche Farbstoffkörner). Der für die dunklen Hanffrüchte charakteristische, durch Säuren rot werdende Farbstoff fehlt gänzlich oder ist an einzelnen Stellen nur in ganz geringen Spuren nachzuweisen.

IV. Dunkle Früchte einer dunkelfrüchtigen Pflanze der 7. Generation der Zucht auf lichte Fruchtfarbe, Ernte 1914, Pflanze Nr. 76 12/2.

Bei diesen Körnern ist die Färbung so, wie bei den dunklen Körnern, nur daß bei ihnen der durch Einwirkung einer Säure rot werdende Farbstoff, in den Zellschichten zwischen Epidermis und Palissadenzellschicht, in geringeren Mengen vorhanden ist. Vorhanden ist der dunkle Farbstoff, doch erscheint er hier mehr braun, da das Anthokyan weniger vertreten zu sein scheint.

Früchte von der Bastardierung zwischen Pflanzen der lichten und der dunklen Zucht.

V. Früchte der F_1, Ernte 1913.

Von diesen Körnern gilt dasselbe wie von den unter IV. genannten. Vergleiche über die Farbstoffmengen sind mikroskopisch nicht durchzuführen, ohne daß ganz gleiche Schnitte vorliegen. Bei den dunklen Früchten der Zucht auf dunkle Fruchtfarbe (II) ist jedenfalls der Farbstoff am meisten vorhanden, weniger bei den dunklen Früchten einer Pflanze der Zucht auf lichte Fruchtfarbe (IV) und noch weniger bei den Früchten der F_1, bei welchen er aber immer noch ganz deutlich nachzuweisen ist.

VI. Früchte der F_2.

Marmorierte, dunkle, CC 95, Ernte 1918.

Die Marmorierung wird durch Reste des Deckblattes herbeigeführt, die an der Fruchtschale haften und die dunkelbraune Flecken aufweisen, die durch Einwirkung von Säuren aber nicht verändert werden. In der Fruchtschale selbst ist der dunkle anthokyanhaltige Farbstoff in den Hypodermzellen (Abb. 1, H, B, Z) deutlich nachweisbar.

Dunkle Früchte.

VII. Von der Zucht auf dunkle Fruchtfarbe, Pflanze Nr. 44/1/67 der Ernte 1915, der 8. Generation der Zucht.

Die dunklen Früchte zeigen Farben wie bei voriger Probe. Die lichten (unreifen) Körner zeigen nur ganz geringe Spuren des anthokyanhaltigen Farbstoffes in den Schichten zwischen Epidermis und Palissadenzellen.

VIII. Dunkelbraun mit grünlichem Stich, Ernte 1918, Grundfarbe 141 CC.

Wie bei dunkelsamigen Früchten der Zucht auf lichte Fruchtfarbe (IV).

IX. Dunkelbraun, Ernte 1918. Wie vorige, Grundfarbe 141 CC, aber ohne grünlichen Stich.

In den Hypodermzellen findet sich mehr grünlichbrauner Farbstoff, doch auch an einzelnen Stellen eine Spur von Anthokyan. Der Unterschied zwischen VII. und VIII. wird hauptsächlich durch die Intensität, nicht durch Differenzen in der Farbenverteilung auf die einzelnen Schichten, bewirkt. Bei VII. sind die Palissadenzellen mehr graubraun und dunkler wie bei VIII., wo sie lichter und mehr braun sind.

X. Spontan variierte Früchte aus lichter Zucht.

1. Drei dunklere Früchte von Pflanze Nr. 41, CC 153, deren übrige Früchte (oben unter b.) sich mikroskopisch normal verhielten. Auch normal.“ —

Nach diesen genauen Feststellungen unterscheiden sich zwar dunkle von lichten Früchten durch einen Farbstoff, aber es ist nicht, wie frühere Forscher annahmen, der Farbstoff in der Braunzellenschicht, der in verschiedener Stärke den Unterschied bedingt, sondern das Vorhandensein oder Fehlen des anthokyanhaltigen Farbstoffes der subepidermalen Schichten in erster Linie, dann die verschiedene Stärke des Farbstoffes der Palissadenzellen.

Die Marmorierung hat, wie schon bei der ersten Untersuchung erkannt worden war, mit der Fruchtfarbe nichts zu tun, ich unterschied solche Früchte schon 1903 nur nach der Grundfarbe. Marmorierung ist auch, im Gegensatz zu den Färbungen der Fruchtschale, innerhalb einer Pflanze nicht einheitlich. Muth spricht auch schon davon, daß die Flecken „sich leicht wegwischen“ lassen (S. 84), führt gefleckte Früchte aber doch als besondere Farbstufe. Lichte Früchte der „lichten“ Auslese unterscheiden sich von dunklen Früchten aus der „dunklen“ Zucht und gelegentlich dunklen aus „lichter“ Zucht durch das Fehlen des dunkelbraun bis schwärzlichen Anthokyan enthaltenden Farbstoffes der Zellenlagen zwischen Epidermis und Palissadenzellen: Schwammparenchym-, Braun-, Zwergzellenschicht (Untersuch. I, I a und I b., gegenüber II., IV., und VII.). Durch diesen Farbstoff wird die Farbe der Fruchtschale maßgebend bedingt. Von den übrigen Farbstoffen, die sich in der Fruchthaut der lichten und der dunklen Auslese, sowie in solchen nach der Bastardierung finden, dem schmutzig braungelben bis grünlichbraunen der Palissadenzellen und dem rotbraunen in der Schlauchzellenschicht, wird eine Wirkung nur durch die Stärke, mit der sie vertreten sind, ausgeübt. Nur unwesentliche Wirkung ist von den grüngefärbten Körperchen in der Schicht unter der Schlauchzellenschicht zu erwarten. Dagegen kann der lichtbraune Farbstoff, der sich in einem Fall in der Fruchtschale

einer Pflanze der lichten Frucht fand (III.), die Färbung eher deutlicher beeinflussen, so daß Pflanzen mit diesem Farbstoff zu den mittelfarbigen gerechnet werden können.

Der maßgebende Farbstoff, die Anthokyanfarbe von Schwammparenchym-, Braun- und Zwergzellenschicht, verhält sich bei Bastardierung von Pflanzen, deren Früchten er fehlt, mit solchen, in deren Früchten er auftritt, so, wie es die äußerlich, makroskopisch erkennbaren Fruchtfarben schon anzeigen. Er erscheint in F_1 der Bastardierung zwischen lichter und dunkler Zucht zwar, aber abgeschwächt, nur prävalierend (V.), tritt dagegen in den Früchten dunkelfrüchtiger Pflanzen von F_2 wieder deutlich in Erscheinung (VI.), so wie in den Früchten der dunklen Auslese (II.), oder schwächer (VII.) bis schwach (VIII.).

III. In Populationen festgestellte Beziehungen der Fruchtschalenfarbe zu Eigenschaften der Frucht.

Unterschiede in der Keimfähigkeit, je nach Fruchtfarbe, hatte Settegast nach eigenen Untersuchungen bei gewöhnlicher Handelsware gefunden. Dunkelgrüngraue Früchte waren die keimfähigsten, hellsilbergraue standen solchen nach, grüngraue zeigten sehr geringe Keimfähigkeit[1]). Nach meinen Beobachtungen kann man die grüngrauen wohl als zumeist taube Früchte ansehen und darauf die besonders starke Abweichung der Zahlen dieser Gruppe zurückführen. Wie Muth erwähnt, hatte Dimitriewicz[2]) festgestellt, daß braungraue Früchte mit 98, silbergraue mit 60 % keimten. Daß er die silbergrauen als mittelreif bezeichnet, kann nicht zutreffen, wenn damit gemeint ist, daß dunkel und licht von dem Reifezustand allein abhängen.

Schwieriger lassen sich die eigenen Befunde Muths bei Keimfähigkeit von Thüringer (1) und Breisgauer (2) mit den meinigen in Beziehung setzen. Von seinen hellgrünen Früchten sehe ich ab, da solche Früchte, wie schon erwähnt, unreif sind, und reihe nach seiner Farbtafel und meinen Proben. Man kann dann seine grauen und dunkelgraubraunen bei 1 und seine dunkelgrauen und braunen bei 2 zu meinen dunkelgraubraunen: dunkel, seine braungelben bei 1 und seine silbergrauen bei 2 zu meinen hellgraubraunen: zwischenfarbig, und seine weißlichsilbergrauen bei 1 und seine hellgrünlich-silbergrau, braun gesprenkelten bei 2 zu meinen hellgrauen: licht rechnen.

Bei solcher Einreihung ist die Keimfähigkeit bei Thüringer bei den dunklen am höchsten, bei den lichten am niedersten, bei Breisgauer bei allen Farbstufen annähernd gleich, immerhin bei licht etwas

[1]) Die landw. Sämereien und der Samenbau, 1892, S. 314.

[2]) Über die Methoden der Samenprüfung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen, Dissert., 1776.

niederer. Bei dem Vererbungsversuch Muths mit Breisgauer wurden wieder andere Bezeichnungen verwendet (S. 92 daselbst); deutlich geht nur die schlechte Keimfähigkeit der weißlich silbergrauen, die beste der dunkelgraubraunen hervor. Man wird aber wohl unbedingt sagen können, daß auch aus den Untersuchungen Muths der bei Keimfähigkeit größere Wert der dunklen Früchte einer Probe hervorgeht.

Ich selbst hatte bei den ersten Untersuchungen bei verschiedenen Herkünften bei Gewicht und Keimfähigkeit keine einheitlichen Unterschiede zwischen dunkelbraun, „dunkel“ entsprechend, und hellgraubraun, „zwischenfarbig“ entsprechend, gefunden, dagegen fielen die lichtgrauen, gleich „lichten“ Früchte, in beiden Beziehungen stark ab.

Bei den ersten eigenen Keimversuchen hatte ich bei Früchten aus Handelsware, demnach aus einer Population, die folgenden Zahlen gefunden:

		licht %	zwischenfarbig %	dunkel %
Keimapparat	1903	36	56	45
	1904	37	48	52
Erdkeimung	1904	55,5	88,8	73,3

Bei dem in Hohenheim durchgeführten Versuch mit Vergleich der „lichten“ und „dunklen“ Zucht keimten die Körner der „lichten Zucht“ merklich schlechter.

Bei vergleichendem Bau zu Faser, der 1920 mit den beiden Zuchten vorgenommen worden war, ergab sich bei Bau 10 : 10 cm gegenüber den gelegten Samen ein Verlust, der 12 % bei der dunklen und 44 % bei der lichten Zucht betrug.

Bei den drei weiteren Versuchen der neuen Reihe wurden aber nicht nur normal aussehende Körner bei dem Keimversuch verwendet, sondern es wurde bei jedem einzelnen Korn durch Druck mit dem Finger festgestellt, ob es sich eindrücken läßt oder nicht. Es hatte sich nämlich, wie weiter oben schon erwähnt, gezeigt, daß unter den lichteren Körnern sich öfters taube finden, so daß die schlechtere Keimung der lichtgefärbten Früchte, ohne solche Vorauslese, nicht nur auf schlechter Ausbildung der Keimlinge beruht.

Auch bei einem auf dem Waldhof Frühjahr 1921 im Keimapparat derart durchgeführte Versuch mit den mittlerweile weitergeführten Zuchten standen die Körner der lichten Zucht gegenüber jenen der dunklen zurück, sowohl was Keimenergie als Keimfähigkeit betrifft (s. Tabelle S. 352 oben).

Da bei dem Versuch Frühjahr 1921 die lichten Früchte um ein Jahr älter waren, wurde Herbst 1921 ein neuer Versuch mit Ernte beider Zuchten 1921 vorgenommen. Es sollte so die allfällige Be-

Eingelegt 2./VI.	Gekeimt 8./VI.	10./VI.	12./VI.	Keim %
Nr. 44: Dunkle Zucht Ernte 1920 . .	38	42	—	80
Nr. 19: Dunkle Zucht Ernte 1920 . .	42	44	—	86
Nr. 18: Lichte Zucht Ernte 1919 . . .	20	20	1	40
Nr. 25: Lichte Zucht Ernte 1919 . . .	20	32	—	52

nachteiligung der lichten Körner durch die einjährige Lagerung im Arbeitsraum ausgeschaltet werden. Es ergab sich:

I. Keimapparat:

Eingelegt 7./XI.	Mittel aus zweimal je 100 Körner gekeimt 10. XI.	gekeimt 13. XI.	gekeimt 15./XI.	gekeimt 22. XI.	Zusammen, also gekeimt %
Dunkle Zucht von 1921 . . .	7	61	24	4	96
Zwischenfarbige von F_1 1920 .	16,5	79	2	0,5	98
Lichte Zucht von 1921	11	69,5	1,5	3	85

II. Erdkeimung:

Eingelegt 8. XI.	Mittel aus zweimal je 100 Körner gekeimt 17. XI.	gekeimt 25./XI.	Zusammen, also gekeimt %
Dunkle Zucht von 1921	79,5	4	83,5
Zwischenfarbige von F_1 1921	82,5	1,5	84
Lichte Zucht von 1921	69	2,5	71,5

Das Ergebnis war für die lichte Zucht ein besseres, die einjährige Lagerung hatte daher die Keimkraft geschädigt; aber auch 1921 stand — und zwar sowohl bei Keimung im Apparat als in Erde — auch wieder die lichte Zucht zurück.

Bei Keimfähigkeit ist immer zu beachten, daß es sich bei den Keimversuchen bei den beiden Zuchten nur um gut aussehende, auf Taubheit geprüfte Körner von einzelnen, weitstehenden Pflanzen handelt, die gut ausreifen konnten. Die Forderung Bredemans, ein Mindestmaß von 90% Keimfähigkeit bei Saatgut von Hanf, erscheint danach wohl schwer zu erfüllen, jedenfalls bei lichtgefärbten Früchten und allgemein bei Samengewinnung bei dichtem Stand. Bei Saatgutgewinnung im Betrieb läuft nun allerdings der Erdrusch über die Windfege und es werden einzelne der tauben und einzelne weniger reife Früchte dabei abgeschieden. Annähernd gleich große Früchte derselben Farbzucht wogen, nachgewiesen taub: 12, voll: 18 g je 100 Stück, so daß eine solche Abscheidung möglich ist.

Bei Korngewicht hatte Settegast die höchsten Zahlen bei dunkelgrüngrauen, die niedersten bei grüngrauen, mittlere bei hellsilbergrauen festgestellt. Muth hatte in Populationen — wenn ich seine Farbstufen wie oben einreihe — gefunden:

	Thüringer (S. 85)			Breisgauer (S. 88)		
licht	22,3	17,8	13,2	25,1	20,1	16,3
zwischen	24,0	20,4	16,5	28,7	23,2	19,7
dunkel	22,9	19,0	14,8	29,5	25,1	20,8
	23,7	19,2	16,3	25,9	21,8	17,7

Auch bei Auswahl der Früchte zum Vererbungsversuch (S. 91) trat bei ihm Zurückstehen der lichten Früchte ein; die dunklen Früchte waren im Gewicht wenig verschieden von den zwischenfarbigen.

Bei meinen älteren Untersuchungen, die in Hohenheim in Populationen vorgenommen worden sind, wurde ein Hundertkorngewicht ermittelt von:

	1903		1904	
	im Mittel	niederst u. höchst	im Mittel	niederst u. höchst
licht	1,66	1,64—1,69	1,76	1,70—1,80
zwischen	1,97	1,96—1,98	1,94	1,88—1,89
dunkel	1,92	1,89—1,95	1,89	1,87—1,91

Auch da waren lichte am leichtesten, dunkle wenig verschieden von zwischenfarbigen.

Wenn die Beziehungen zwischen Fruchtfarbe und absolutem Gewicht der betreffenden Früchte aus den verschiedenen Untersuchungen nicht ganz scharf hervorgehen, so hat das seinen Grund darin, daß Fruchtfarbe und Fruchtgröße miteinander nicht fest verbunden sind. Das trifft besonders in Populationen zu, es kann sich aber auch bei Zuchten zeigen, wenn die Auslese nur die Farbe, nicht auch die Größe, berücksichtigt hat. Aus den Farbzuchten reihe ich eine Anzahl Hundertkorngewichte, jedes derselben von je einer Pflanze, von der Ernte einer späteren Generation dieser Zuchten stammend, in verschiedener Weise, und zwar zunächst nur nach Fruchtfarbe (I), dann, nach Ausscheidung der auffallend groß- und auffallend kleinfrüchtigen (mit groß und klein bezeichneten) Pflanzen (II). Bei jeder Pflanze wurde das Hundertkorngewicht aus vier Bestimmungen ermittelt. Die größte Abweichung unter diesen Bestimmungen betrug 3,74 %, die durchnittliche 2,13 %, so daß die Gewichtsverhältnisse innerhalb einer Pflanze, so wie die Farbverhältnisse, recht einheitlich sind. Spontanvariationen ganz weniger Früchte, 1—3 solcher pro Pflanze, finden sich aber bei einzelnen Pflanzen, abgesehen von dieser Gleichmäßigkeit (s. Abschnitt VIII).

I		II	
lichte Zucht g	dunkle Zucht g	lichte Zucht g	dunkle Zucht g
licht			
1,31	—	1,31	—
1,33	—	1,33	—
1,35	—	1,35	—
1,55 klein	—	1,67	—
1,56 "	—	1,68	—
1,56 "	—	1,73	—
1,67	—	Mittel: 1,51	—
1,68	—		—
1,73	—		—
2,23 groß	—		—
2,27 "	—		—
2,28 "	—		—
Mittel: 1,71			
zwischenfarbig			
1,52 klein	1,76	1,51	1,76
1,58 "	1,79	1,52	1,79
1,62 "	1,81	1,57	1,81
1,51	2,02	2,06	2,02
1,52	2,06	2,07	2,06
1,57	2,08	2,08	2,08
2,06	2,22	Mittel: 1,73	2,22
2,07	2,23		2,23
2,08	2,27		2,27
Mittel: 1,72	Mittel: 2,02		Mittel: 2,026
dunkel			
—	1,92 klein	—	1,96
—	1,99 "	—	1,96
—	1,99 "	—	1,98
—	1,96	—	2,02
—	1,96	—	2,07
—	1,98	—	2,08
—	2,02	—	2,12
—	2,07	—	2,13
—	2,08	—	2,21
—	2,12	—	Mittel: 2,06
—	2,13	—	
—	2,21	—	
—	2,37 groß	—	
—	2,41 "	—	
—	2,46 "	—	
	Mittel: 2,11		

In der Zusammenstellung I wie II, in welch letzterer auffallend groß- und auffallend kleinkörnige Pflanzen nicht enthalten sind, tritt das Ansteigen des Mittels für die durchschnittliche Kornschwere der einzelnen Pflanzen von der Gruppe der je lichterfrüchtigen zu jener der je dunklerfrüchtigen in jeder der beiden Zuchten in Erscheinung. Einzelne Pflanzen in der Reife zeigen Abweichungen.

Weiterhin zeigt sich noch bei der allein vergleichbaren Stufe der zwischenfarbigen deutlich, daß die „dunkle Zucht“ durchschnittlich höhere Korngewichte aufweist als die „lichte Zucht“.

Aus allen diesen Feststellungen geht deutlich hervor, daß bei den beiden Zuchten dunkle Früchte — bei annähernd gleicher durchschnittlicher Größe — schwerer sind als lichte.

Aus allen Versuchen geht die Minderwertigkeit der licht gefärbten Früchte bei Keimfähigkeit und — weniger ausgesprochen — bei Gewicht, sowohl in Populationen als auch in den Farbzuchten hervor.

IV. Vererbung der Fruchtfarbe durch Auslese.

Die ersten eigenen Versuche wurden nur mit Früchten ausgeführt, die aus Saatgut von Handelsware von Thüringer, piemontesischem, Riesen- und chinesischem Hanf, also aus einer Population, ausgelesen worden waren. Dabei vererbte — allerdings war die Pflanzenzahl eine sehr geringe — die dunkle Farbe besser als die Zwischenfarbe und die lichte, keine Farbe aber rein.

Die Vererbungsversuche Muths bezogen sich zuerst auch auf das Ergebnis, welches Früchte bringen, die aus je einer Population nach Farbe ausgelesen worden waren, und zwar einer solchen von Breisgauer Hanf (S. 96). Auch wenn von den hellgrünen Früchten, als vorwiegend unreifen und von Marmorierung, als von der Fruchtschalenfarbe unabhängig, abgesehen wird, zeigt sich kein ausgesprochenes Hervortreten der Vererbung der lichten oder dunklen Fruchtfarbe. Keine der Farbstufen vererbte rein.

Ein weiterer Versuch wurde von ihm 1905 mit den Früchten aus einer Pflanze des Vorjahres ausgeführt (S. 117). Es scheint sich bei dieser Pflanze um eine solche der Zwischenfärbung gehandelt zu haben. Es werden zwar bei der 1903-Ernte dieser Pflanze einige Farbstufen angegeben, aber einige derselben sind doch wohl nur auf unvollkommene Reife oder Taubsein zurückzuführen, und die Marmorierung ist von der Schalenfarbe unabhängig. Die Pflanze gab auch eine Nachkommenschaft, in der Pflanzen mit lichter-, zwischen- und dunkler Farbe vertreten waren.

Muth schreibt, ohne die Vererbung zu bezweifeln, den äußeren Verhältnissen einen bedeutenden Einfluß auf die Ausbildung der Fruchtfarbe zu (S. 113, 114). Er schließt aus seinen Versuchen, daß Trockenheit, intensive Belichtung und kurze Lebensdauer die Ausbildung heller Farbe begünstigen, kräftige Ernährung, reichliche Feuchtigkeit jene der dunklen.

1919 wurde von mir mit Pflanzen — und zwar solchen meiner schon sehr scharf bezüglich der Farbe gekennzeichneten Zuchten — ein Versuch vorgenommen, der auch zeigen sollte, wie stark der

Einfluß äußerer Verhältnisse auf die Fruchtfarbe ist. Es wurde bei frei abgeblühten Pflanzen ein Teil der Nachkommenschaft bei starker, ein Teil bei schwacher Düngung gehalten, ein Teil naß, ein anderer bei natürlichen Niederschlagsmengen, und es wurde, um die Lichteinwirkung festzustellen, bei einem Teil der Nachkommenschaft bei je derselben Pflanze ein Teil während der Fruchtreifung frei gelassen, ein anderer in einfacher, wieder ein anderer in doppelter Pergaminhülle belassen. Übereinstimmend ergab sich, daß, wenn man von unreifen Körnern absieht, keine der Einwirkungen das typische Bild der Farbe der Zucht verändert, die Fruchtfarbe demnach maßgebend durch die Veranlagung der Pflanze bedingt wird.

Bei meinen ersten Versuchen war bereits ein Züchtungsversuch auf Fruchtfarbe in Aussicht genommen worden, der mit der 1903 aus Ernte 1902 vorgenommenen Auslese aus vier Saatgutpopulationen begann und von Ernte 1903 ab bei der badischen Herkunft durch Individualauslesen mit fortgesetzter Auslese von Pflanzen in jeder derselben weiter geführt wurde. Bis 1907 einschließlich waren die Individualauslesen nur räumlich voneinander getrennt, von 1907 ab zeitlich vollständig geschlechtlich voneinander getrennt. Bis einschließlich 1907 wurde der Versuch auf dem Versuchsfeld der landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim geführt, und zwar mit drei Zuchten: auf lichte, zwischenfarbige und dunkle Früchte. Von 1907 ab lief er auf dem Waldhof bei Amstetten, dort im Zuchtgarten oder auf Flächen benachbarter Wirtschaften. Die räumliche Trennung auf dem 8 ha großen Versuchsfeld war keine solche, daß eine Bestäubung der Pflanzen einer Individualauslese durch solche einer anderen ganz ausgeschlossen gewesen wäre; es wurde aber natürlich danach getrachtet, diese Störung möglichst einzuschränken. Da sich auf dem Waldhof bei geringer Ausdehnung der Fläche räumliche Trennung nicht gut ermöglichen ließ, wurde daselbst eine vollständig sichere geschlechtliche Trennung dadurch erzielt, daß die dann nur mehr geführten beiden Individualauslesen „lichte Zucht“, „dunkle Zucht“ in verschiedenen Jahren geführt wurden.

Die Pflanzen der Zuchten standen, da Samengewinnung beabsichtigt war, weit voneinander. An den Pflanzstellen, die im Verband 50 : 40 cm lagen, wurden, um sicher einen geschlossenen Bestand zu erhalten, je 2—3 Früchte gelegt, und es wurde später auf eine Pflanze verzogen. Behackt wurde während des Wachstums zweimal, um Unkraut zu vertilgen, und natürlich die ganze Abteilung gleichmäßig. Besondere Schwierigkeit bot der Schutz gegen Vogelfraß während der Reife. Die ursprünglich verwendeten Säcke aus dem Stoff „Gaze“, welche zu Beginn der Fruchtreife über die Pflanzen gezogen wurden, schützten nicht: sie wurden von Meisen, die zu den Früchten gelangen wollten, durchgehackt. Es wurden dann Pergamin-

säcke verwendet und über jeden derselben ein Gazesack gezogen. Trotz vermindertem Lichtzutritt kam es bei der „dunklen Zucht“ zur Ausbildung ganz dunkler Früchte, bei der „lichten Zucht“ zu jener ganz lichter. Seit 1909 wurde allgemein ein Schutzkäfig aus Drahtgitter über die ganze Abteilung des Zuchtgartens, die Hanf trug, aufgebaut, und es wurden dazu die Gitter verwendet, die vom Getreide-lag des Zuchtgartens frei geworden waren. Ohne ausreichenden Schutz gegen Beschädigung durch Vögel ist ein derartiger Versuch nicht durchzuführen.

Die Auslese geschah vom Beginn der Individualauslesen ab immer durch Wahl der in der Ausleserichtung bei den Früchten am ausgesprochensten gefärbten Pflanze oder der derart gefärbten Pflanzen. Waren mehrere Pflanzen zur Saat behalten worden, so säte man die Samen (Früchte) derselben derart, daß in dem Jahr, in dem die betreffende Zucht weitergeführt wurde, die Nachkommen je einer Auslesepflanze unmittelbar beisammenstanden, aber von den Nachkommenschaften der anderen Auslesepflanzen, die in gleicher Weise im Zuchtgarten gebaut wurden, nicht weiter geschlechtlich getrennt waren.

Bis 1907 einschließlich war, wie angedeutet, neben der „lichten Zucht“ und der „dunklen Zucht“ auch noch eine Zucht auf Zwischenfarbe der Früchte mitgeführt worden, die dann aufgelassen wurde, und deren Zahlen in die Haupttabelle nicht aufgenommen wurden.

Bei der „dunklen Zucht“, die mit Pflanze 26 der Ernte 1904 als Individualauslese begann, wurde zur Fortsetzung jährlich immer nur eine Pflanze ausgelesen; bei der „lichten Zucht“, die mit Pflanze 14 der Ernte 1904 begann, wurden einige Male auch deren mehrere verwendet. Es lag demnach bei beiden Pflanzen Inzucht vor, die, bei Wahl nur einer Auslesepflanze zur Fortsetzung der Zucht, zu Inzestzucht mit lediglich Geschwisterbefruchtung wurde.

Die Fruchternte einer einzelnen Pflanze erwies sich bezüglich Farbe und der nur nebenbei beobachteten Größe der Früchte, von den später (Abschnitt VIII) zu behandelnden seltenen spontanen Variationen abgesehen, als einheitlich.

Bei der Ernte geschah die Einreihung der Pflanzen nach Fruchtfarbe in jeder Zucht für sich. Es wurde dieses Verfahren der gemeinsamen Einreihung in licht-, zwischen-, dunkelfarbig vorgezogen, da selbst schon nach einer Auslese die Farbe der Gesamternte in der „lichten Zucht“ deutlich lichter war als in der „dunklen Zucht“. Zur Zeit der 1907 in Cannstatt erfolgten Ausstellung von großen Ernteproben beider Zuchten war der Unterschied derselben in allen Stufen der Färbung ein schon sehr auffallender. Licht in der „lichten Zucht“ entspricht daher einer anderen Färbung als licht in der „dunklen Zucht“, und gleiches gilt für die beiden anderen Bezeichnungen.

Das Bedürfnis nach einer sichereren Bezeichnung der Fruchtfarben, das auch Muth fühlte, veranlaßte mich dann, wie schon erwähnt, von 1911 ab zur Bestimmung der Farbstufen den code des couleurs von Klincksieck und de Valette heranzuziehen. Der Sprachgebrauch bei der Bezeichnung der Farben ist ganz abweichend von der wissenschaftlichen Bezeichnung derselben. Die während der Züchtung beobachteten Farben lassen sich, was den Farbenton betrifft, in die Farben Gelb, Orange und Rotorange, je dunkel und hell, einreihen und in jedem Farbenton in unreine Farben mit Beimischung von Schwarz oder Weiß, oder Schwarz und Weiß (dunkelklare bzw. hellklare bzw. trübe Farben nach der zu Beginn der Versuche noch nicht bekannt gewesenen Benennung Ostwalds)[1]) einreihen. Es wurde danach zum Beispiel an Farben unterschieden:

Eingereiht in Stufe für beide Zuchten gemeinsam	1914, lichte Zucht			Stufe für lichte Zucht	Stufe für dunkle Zucht	1912, 1913, dunkle Zucht			Eingereiht in Stufe für beide Zuchten gemeinsam
	CC Nr.	CC Farbton	Bezeichnung im gew. Leben			CC Nr.	CC Farbton	Bezeichnung im gew. Leben	
licht	222	gelb	lichtgrau	licht	licht	148	orange, licht	dunkelgrau	lichte Zwischenfarbe
						134	orange, licht	hellbraun	dunkle Zwischenfarbe
lichte Zwischenfarben	172	orangegelb	grau	lichte zwischenf.	—	—	—	—	—
	168	orangegelb	grüngrau		—	—	—	—	—
lichte Zwischenfarben	163	orangegelb	grüngrau	dunkle zwischenf.	zwischenf.	120	orange	graubraun	dunkel
					zwischenf.	110	orange	braun	dunkel
dunkle Zwischenfarben	130	orange-licht	braun	dunkel	dunkel	95	rotorange, licht	dunkelbraun	dunkel
dunkel	—	—	—	—	dunkel	90	rotorange, licht	schwarzbraun	dunkel
					dunkel	65	rotorange	dunkelrotbraun	dunkel

Eine Übersicht über die ganze Züchtung gibt der folgende Stammbaum (s. nächste Seite).

[1]) Die Farbenfibel, Leipzig 1916.

Stammbaum.

Jahr	lichte Zucht	zwischenfarbige Zucht	dunkle Zucht
1903	Massenauslese von Früchten aus Handelsware (Population)		Inzucht weiter
1904	Nr. 16, 14, 2, 12	21 20	26
	Auslese von Pflanzen aus den drei Zuchten. Beginn der Individualauslese.		
1905	Nr. 16a, 14a, b, c, 2a, 12a, b — · — — · — Inzucht weiter	21/14 20/8 — · —	26/a 26/b 26/c — · — — · — Inzestzucht weiter
1906	14a 14a 14b 14c 15 13 6 12	21/14/21	26/b/25
1907	14/a/15/10 14/a/13/9 — · —	21/14/21/11 — · —	26/b/25/36
1908	Züchtung wurde in diesem Jahr ausgesetzt.		
1909	14/a/15/10/12 10/8 10/15		
1910			26/b/25/36/22
1911	10/12/1 10/8/10 10/15/20		
1912			22/44
1913	Inzestzucht weiter		22/44/30
1914	10/12/1/2		
1915			22/44/30/1
1916	Züchtung wurde ausgesetzt, da Pflanzen der beiden Zuchten zur Bastardierung im Zuchtgarten standen.		
1917	10/12/1/2/27		
1918			44/30/1/11
1919	10/12/1/2/27/2		
1920			44/30/1/11/44
1921	10/12/1/2/27/2/18		

In der dann angereihten Ernteübersicht I und II ist nur die „lichte Zucht“ und die „dunkle Zucht“ enthalten, und zwar sind nur die Zahlen für jene Nachkommenschaften gegeben, aus welchen weiter ausgelesen worden ist.

Die Zucht auf Zwischenfarbigkeit brachte in den Jahren 1904 bis 1907 das folgende Ergebnis:

	Stück Pflanzen		
	licht	zwischenfarbig	dunkel
1904	11	21	9
1905	9	19	12
1906	11	29	14
1907	18	44	17

Die Ergebnisse der lichten und der dunklen Zucht gibt für die einzelnen Jahre die folgende Übersicht:

Nach Zuchten gegebene Ernteübersicht I.

	Lichte Zucht					Dunkle Zucht			
	licht	zwischenfarbig		dunkel		licht	zwischenfarbig		dunkel
		lichter	dunkler				lichter	dunkler	
1904									
Stück	10	19[1]		5		5	24		13
1905									
Stück	16	51		10		6	27		17
%	20,4	66,5		13		12	54		34
1. I.[2] 1906									
Stück	14	8	—	—	1. Iz.[2]	—	7	34	23
%	63,7	36,3	—	—		—	10,9	53,2	35,9
2. I. 1907									
Stück	40	22	—	—	2. Iz.	—	13	23	19
%	64,5	35,5	—	—		—	23,6	41,7	34,7
3. I. 1909									
Stück	20	6	10	—		—	—	—	—
%	55,7	16,6	27,7	—		—	—	—	—
1910									
Stück	—	—	—	—	3. Iz.	8	46		17
%	—	—	—	—		11,3	64,8		23,9
4. I. 1911									
Stück	18	24	—	—		—	—	—	—
%	42,9	57,1	—	—		—	—	—	—
1912									
Stück	—	—	—	—	4. Iz.	13	27		24
%	—	—	—	—		148	120		90
CC	—	—	—	—		26,2	42,2		37,6
1913									
Stück	—	—	—	—	5. Iz.	6	20		17
%	—	—	—	—		134	110		90
CC	—	—	—	—		13,9	46,6		39,5

[1]) Zahlen, die auf der Trennungslinie stehen, weisen auf Mittelstufe zwischen den beiden aneinanderstoßenden Farbstufen hin.

[2]) I. = Inzuchtjahr, Iz. = Inzestzuchtjahr.

	Lichte Zucht					Dunkle Zucht			
	licht	zwischenfarbig		dunkel		licht	zwischenfarbig		dunkel
		lichter	dunkler				lichter	dunkler	
1. Iz. 1914									
Stück	52	25	9 1	—		—	—	—	—
C C	222	168	163 130	–		—	—	—	
%	60,0	28,5	10,4 1,1	–		—	—	—	—
1915									
Stück	—	—	—	–	6. Iz.	–	22	52	15
O C	—	—		—		—	110	90	65
%	—	—		—		—	24,8	58,4	16,8
2. Iz. 1917									
Stück	18	3	–	—		—	—		
C C	222	172		—		—	—	—	—
%	85,6	14,4	–			—			
1918									
Stück	—			–		—	25	3	25
C C	–	—	—	–	7. Iz.	—	65	95	90
%	—	—		–		—	47,2	5,6	47.2
3. Iz. 1919									
Stück	18	9 – 4		—		—	—		
C C	222	172 168	—	—		—	—		
%	58,4	29,0 12,6		—		—			–
1920									
Stück	—	—		—	8. Iz.	—	23		25 16
C C	—	–	—	—		—	75		90 65
%	—	—	–	—		—	35,9		39.1 25
4. Iz. 1921									
Stück	29	15 5		—		—	–	–	
C C	222	172 173		—		–	—	–	
%	—	—					—	–	–
1922	—	—	–	—		—		–	

Wie aus der Tabelle „Ernteübersicht I" schon bei Betrachtung der Rubriken licht, zwischenfarbig, dunkel erkannt werden kann, hat die Auslese in jeder der beiden Zuchten Erfolg gehabt. Schon die erste Auslese von Früchten aus der Population brachte ein leichtes Überwiegen jener Pflanzen, deren Fruchtfarbe der Ausleserichtung entspricht, gegenüber solchen mit der entgegengesetzten Fruchtfarbe. Die erste Auslese von Pflanzen gab schon deutlichen Erfolg. Das Überwiegen der Pflanzen mit Fruchtfarbe der Ausleserichtung wird immer deutlicher bis zum Fehlen von Pflanzen mit der entgegengesetzten Färbung, aber auch solcher mit der von der Zuchtrichtung stärker abweichenden Zwischenfärbung. Daneben zeigt sich in den ersten Generationen der Auslese ein Verhalten, wie es jenem bei Bastardierung einer der Pflanzen der „lichten Zucht" mit einer solchen der „dunklen Zucht" nahekommt (siehe Abschnitt VI) und ein starkes Hervortreten der zwischenfarbigen Pflanzen bedingt.

Soll der Erfolg der Auslese sicher beurteilt werden, so muß man die Farbstufen einer Farbenlehre heranziehen, da, wie ja mehrfach betont worden ist, die Farbstufen, in welche zuerst eingereiht wurde,

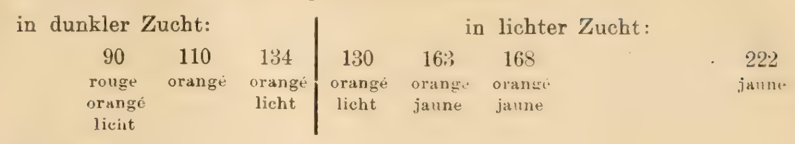
und die in der Tabelle I enthalten sind, nur je innerhalb einer der beiden Zuchten gelten. Die Zwischenfärbung CC 75 rouge orangé im Jahre 1920 in der Zucht auf dunkle Fruchtfarbe ist schon sehr verschieden von der seit 1905 in der lichten Zucht aufgetretenen dunkelsten Pflanze: 1914, CC 130 orangé licht und ungemein verschieden von den dort dunkelfrüchtigsten Pflanzen 1919, CC 172 orangé jaune und CC 168 orangé jaune, der Zucht auf lichte Fruchtfarbe.

In Tabelle II sind die CC-Farbstufen, für die Jahre, für welche Angaben über solche vorlagen einheitlich, für beide Zuchten in Gruppen gereiht.

Allgemeine Ernteübersicht II.

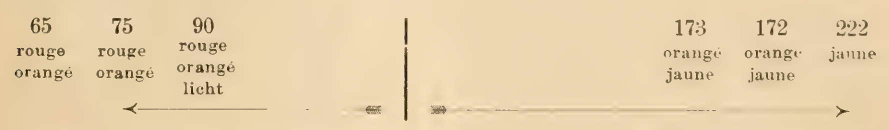
	Lichte Zucht					Dunkle Zucht			
	licht	zwischenfarbig lichter	zwischenfarbig dunkler	dunkel		licht	zwischenfarbig lichter	zwischenfarbig dunkler	dunkel
1912									
	—	—	—	—	4. Iz.	—	13	—	27 24
	—	—	—	—		—	147	—	120 90
	—	—	—	—		—	20,2	—	42,2 37,6
1913									
	—	—	—	—	5. Iz.	—	—	6	20 17
	—	—	—	—		—	—	134	110 90
	—	—	—	—		—	—	13,9	46,6 39,5
1914									
1. Iz.	52	25 9	1	—		—	—	—	—
	222	168 163	130	—		—	—	—	—
	60,9	28,5 10,4	1,1	—		—	—	—	—
1915									
	—	—	—	—	6. Iz.	—	—	—	22 52 15
	—	—	—	—		—	—	—	110 90 95
	—	—	—	—		—	—	—	24,8 58,4 16,8
1916									
	—	—	—	—		—	—	—	—
1917									
2. Iz.	18	3	—	—		—	—	—	—
	222	172	—	—		—	—	—	—
	85,6	14,4	—	—		—	—	—	—
1918									
	—	—	—	—	7. Iz.	—	—	—	25 3 25
	—	—	—	—		—	—	—	90 95 65
	—	—	—	—		—	—	—	47,2 5,6 47,2
1919									
3. Iz.	18	9 4	—	—		—	—	—	—
	222	172 168	—	—		—	—	—	—
	58,4	29 12,6	—	—		—	—	—	—
1920									
	—	—	—	—	8. Iz.	—	—	—	25 23 16
	—	—	—	—		—	—	—	90 75 65
	—	—	—	—		—	—	—	39,1 35,9 25
1921									
4. Iz.	29	15 5	—	—		—	—	—	—
	222	172 173	—	—		—	—	—	—

Während 1913, 1914 sich gegenüberstanden:



in dunkler Zucht:			in lichter Zucht:			
90	110	134	130	163	168	222
rouge orangé licht	orangé	orangé licht	orangé licht	orangé jaune	orangé jaune	jaune

sind 1920, 1921 nur mehr vorhanden:



65	75	90	173	172	222
rouge orangé	rouge orangé	rouge orangé licht	orangé jaune	orangé jaune	jaune

Die Farben werden dabei in der Richtung des Pfeiles immer dunkler in der dunklen Zucht, immer lichter in der lichten.

Der Erfolg ist bei den beiden Zuchten ein verschiedener. In der lichten Zucht ist von der zweiten Auslese von Pflanzen ab der Erfolg eigentlich schon ein vollkommener, da dunkelfrüchtige Pflanzen vollkommen fehlen und die zwischenfarbigen auch sehr licht sind. — In der dunklen Zucht treten dagegen Pflanzen mit lichter Fruchtfarbe, trotz Inzestzucht, bis 1913 auf, wenn auch die lichte Färbung dieser Pflanzen eine ganz andere, viel dunklere als jene der lichten Färbung in der lichten Zucht ist, wie denn auch die Gesamternte schon zur Zeit der 1907 erfolgten Ausstellung größerer Mengen sich ungemein scharf von jener der lichten Zucht abhob.

Ob lichte oder dunkle Farbe leichter auszuprägen ist, läßt sich nicht feststellen, da die Zahl der Inzestzuchtjahre nicht bei beiden Zuchten gleich ist. Ein allgemeines Verhalten ist wohl auch nicht zu erwarten. Nach Tabelle II sind nach vier Inzestzuchtjahren bei lichter und dunkler Zucht noch zwischenfarbige Pflanzen vorhanden; bei lichter Zucht gingen aber vier Inzuchtjahre voraus. Die der Zuchtrichtung entgegengesetzte Farbe — dunkel bei lichter Zucht, licht bei dunkler Zucht — ist bei lichter Zucht früher verschwunden als bei dunkler.

Eine Erklärung des Erfolges kann die folgenden Ausführungen heranziehen. In jeder Population überwiegen bei europäischen Herkünften, wie in Abschnitt I ausgeführt wurde, die dunkleren Färbungen der Früchte, dunkel und dunkle Zwischenfärbung, gegenüber den lichten stark. Bastardierungen, die ständig zwischen den verschieden veranlagten Individuen stattfinden, werden bei diesem Überwiegen der dunklen hauptsächlich zwischen solchen stattfinden und daher wieder mehr dunkelfrüchtige Pflanzen geben. In dem ersten Jahre der Auslese liegt nun eine Folge von Bastardierungen und von Abkömmlingen früherer Bastardierungen vor. Weiterhin wurde in der dunklen Zucht von 1904 ab Inzucht, von 1906 ab Inzestzucht mit nur Geschwisterpaarung betrieben, deren Erfolg erstmalig 1905 bzw. 1907

in Erscheinung treten konnte, und in der lichten Zucht Inzucht von 1906 ab, Inzestzucht von 1914 ab, deren Erfolg zuerst sich 1907 bzw 1917 (die lichte Zucht war 1915 und 1916 ausgesetzt worden) zeigen konnte. Inzucht, noch stärker Inzestzucht, wirkt aber bekanntlich auf Verringerung der noch spaltenden Individuen hin.

Danach allein sollte die Zahl der licht- und der dunkelfrüchtigen Pflanzen schon zunehmen. Nun trat aber in jeder der beiden Zuchten einseitig auf Farbe gerichtete Auslese hinzu, und außerdem zeigt sich durchweg, unabhängig von Bastardiorung, die Neigung, die Färbung der Mutterpflanze in der Nachkommenschaft derselben deutlicher hervortreten zu lassen.

Daß wiederholt nach dunklerfrüchtigen Pflanzen wieder lichterfrüchtige auftauchten oder nach lichterfrüchtigen wieder dunklerfrüchtige, wird verständlich, wenn man den Erklärungsversuch für die Spaltungen nach Bastardierung beachtet, der im Abschnitt VI gegeben ist.

Daß aber die Farbe der Zuchtrichtung, wenn die Pflanzen sich selbst überlassen bleiben, gut erhalten wird, zeigte mir das Verhalten der dunklen Zucht im landwirtschaftlich botanischen Garten der Zuchtstätte v. Dregers Chlumetz a. C. für zunächst 6 Jahre.

V. Beziehungen der Fruchtfarbe zu Eigenschaften der erwachsenden Pflanzen.

Schon bei Beginn meiner Beschäftigung mit Hanf wurde versucht, solche Beziehungen festzustellen. Damals konnte die Untersuchung sich nur auf Früchte erstrecken, die aus einer Population (Handelssaat) nach Fruchtfarbe ausgelesen wurden. Die Zahlen zeigten, gegenüber aus dunklen Früchten entstandenen Pflanzen, ein Zurückstehen der Pflanzen, die aus lichten Früchten erwachsen waren, bei durchschnittlicher Höhe, durchschnittlichem Gesamtgewicht und durchschnittlichem Korn- und Stengelertrag an.

Nach meinen ersten Untersuchungen wurden solche von Muth mitgeteilt, aus welchen auch ein Zurückstehen der Pflanzen aus licht gefärbten Früchten bei Trockengewicht der Ernte und außerdem eine etwas kürzere Lebensdauer der Pflanzen aus licht gefärbten Früchten hervorgeht.

Nach Weiterführung meiner Zuchten auf Fruchtfarbe wurden mit diesen mehrmals vergleichende Feststellungen vorgenommen und auch vergleichende Anbauversuche ausgeführt. Diese vergleichenden Anbauversuche litten meist unter dem Mangel von Wiederholungen, der durch die beschränkte Fläche bedingt war.

Nur bei den vergleichenden Anbauversuchen konnten Pflanzen der zwei Zuchten auch im selben Jahr verglichen werden; sonst ist

ein nur fraglicher Vergleich nur bei den Zahlen aus verschiedenen Jahren durchzuführen, da die Farbzuchten in späteren Jahren ja — wegen der Gefahr der geschlechtlichen Mischung — in verschiedenen Jahren geführt werden mußten.

Vergleichende Anbauversuche wurden dreimal ausgeführt, und 1921 stand auch von jeder der beiden Zuchten eine Anzahl Pflanzen gleichzeitig auf einer Fläche. 1905 wurde ein solcher Versuch mit je drei Nachkommenschaften der zweiten Generation der beiden Zuchten vorgenommen, und zwar bei Anbau zur Körnergewinnung, so wie dieser sonst bei Weiterführung der beiden Zuchten ausgeführt wird. 1911 wurde — auf meine Bitte — durch die Liebenswürdigkeit von Prof. Dr. Wacker durch Saatzuchtverwalter Mall ein vergleichender Anbauversuch in Hohenheim, und zwar sowohl zu Samen- als zu Bastgewinnung, durchgeführt. Da Gelegenheiten vorhanden war, die Weiterführung einer der beiden Farbzuchten auf anderem Besitz vorzunehmen, wurde im Jahre 1920 noch ein vergleichender Versuch von mir im Zuchtgarten auf dem Waldhof eingeschaltet. Bei diesem Versuch standen zu Samengewinnung die Pflanzen in der üblichen Entfernung von 50 : 40 cm, und es wurden, um sicher gleichmäßigen Stand zu erzielen, je drei Körner pro Pflanzstelle gelegt. Zu Fasergewinnung wurden sowohl pro Quadratmeter 10 g gesät als auch 2—3 Samen in Entfernung von 10 : 10 cm, gelegt. Wo bei dem Versuch, drei oder zwei Früchte auf eine Stelle kamen, blieb aber auch nur je eine Pflanze stehen. Anbau von 10 g Samen pro Quadratmeter entspricht erheblich dichterer Saat als der Anbau von Körnern in 10 : 10 cm Entfernung. 10 g Samen pro Quadratmeter entsprechen bei lichter Zucht 676, bei dunkler Zucht 583 Samen, gegen 100 Samen bei 10 : 10, wobei aber, was die Pflanzenzahl betrifft, zu berücksichtigen ist, daß bei der Aussaat von je 10 g die nicht keimenden Samen nicht berücksichtigt werden konnten, bei Legen in Entfernung von 10 : 10 cm durch Verwendung von je 2—3 Samen pro Stelle und Vereinzeln doch teilweise. Die Ernte des zu Fasergewinnung gebauten Hanfes erfolgte einheitlich, unter Verzicht auf Fruchtbildung, sobald die männlichen Pflanzen abgeblüht hatten. Die Ernte des zu Samengewinnung gebauten Hanfes wurde für die männlichen und die weiblichen Pflanzen je für sich vorgenommen.

Die Ermittlungen bei den vergleichenden Anbauversuchen und bei den von einem Jahre zum andern gehenden vergleichenden Feststellungen erstreckten sich auf Höhe der Pflanze, Körnerertrag, Stengelertrag, Faserertrag, Hundertkorngewicht, Lebensdauer, Verhältnis der männlichen zu den weiblichen Pflanzen, Fettgehalt der Früchte, wobei nicht alle diese Bestimmungen in allen in Frage kommenden Jahren vorgenommen wurden.

Höhe der Pflanzen:

1905, Hohenheim, Samenbau.

Nachkommenschaft von Pflanze	Lichte Zucht cm ♀	♂	Nachkommenschaft von Pflanze	Dunkle Zucht cm ♀	♂
14 a	208 166—255	212 168—250	26 a	178 140—207	158 128—164
14 b	208 162—250	212 188—243	26 b	176 150—238	162 140—190
14 c	198 163—255	201 169—230	26 c	180 143—217	173 150—219

Der vergleichende Anbauversuch in Hohenheim, 1911, 6. Generation, bei Samenbau, bei welchen nur die ♀ Pflanzen gemessen wurden, ergab:

	Höhe cm
Dunkle Zucht	146,6 177,4
Lichte Zucht	151,4 166,4

1920, Waldhof, Samenbau, 50 : 40 cm:

	♂ Pflanze Höhe cm	♀ Pflanze Höhe cm
Dunkle Zucht.	125 156	153 167
Lichte Zucht	128 133	122 139

Der weitere Vergleich, Höhe betreffend, geht, 1921 ausgenommen, von einem Jahr auf ein anderes:

	Dunkle Zucht ♀		♂			Lichte Zucht ♀		♂	
1910	127,7	(60—186)	143,0	(84—183)	1909	148,8	(84—221)	153,6	(13—104)
1912	156,1	(119—173)			1911	155,6	(70—222)	146	(97—183)
						139,7	(62—197)	144	(108—190)
1913	174,1	(125—227)	146,7	(128—196)	1914	148	(67—184)	145,8	(101—178)
1915	140,6	(100—207)	161,1	(100—208)					
1918 S.[1]	168,3	(110—216)	—		1919 S.	120,3	(101—184)	—	
1920 S.	164	(68—224)	—		1921 S.	140,8		—	
1921	167.1	←	Vergleich		→	148,4			

Fast allgemein[2]) findet man bei Hanf die Angabe, daß die ♀ Pflanzen höher als die ♂ sind. Soweit, wie bei diesen Versuchen, weiter Standraum und Ernte bei vollständiger Reife zur Anwendung kommt, ist eine solche Beziehung in den Mitteln nicht sicher zu erkennen;

[1]) S. = Anbau unter ungünstigeren Verhältnissen, andere Zahlen aus Zuchtgarten.

[2]) Schaffner, The bot. Gazette. Chicago, 1921, S. 197, gibt für ♂ längere Stengel an.

eher kommt sie in den Höchstzahlen zum Ausdruck. Die beiden Momente, Standraum und Zeit der Feststellung, können aber immerhin beeinflussen. Bezüglich des Standraumes liegen keine fremden Untersuchungen vor; bezüglich des Reifezustandes hat Sprecher aber ermittelt, daß bei der fortschreitenden Entwicklung die Höhe bei den ♀ Pflanzen verhältnismäßig erheblicher wird, fand aber — im Gegensatz zu seinen Ermittlungen bei Rumex und zu der bei Hanf allgemeinen Annahme — bei fortgeschrittener Entwicklung die ♀ Hanfpflanzen[1]) kürzer:

	♂ cm	♀ cm
Während des Blühens	120	100
Später	113	100

Kornertrag:

1905, Hohenheim, Samenbau:

	Gramm pro Pflanze		
Dunkle Zucht	40	36	29,7
Lichte Zucht	33	35,7	39

1911, Hohenheim, Samenbau:

	Gramm pro Pflanze
Dunkle Zucht	23,1 27,6
Lichte Zucht	21,4 22,5

[1]) Ann. d. sc. nat. Botanique, Paris 1913, S. 254. Ein von mir 1922 vorgenommener Versuch mit einer Population und den beiden Zuchten bestätigte zwar (mit einer Ausnahme: licht, Einzelstellung) den Befund Sprechers, daß der Zuwachs von Blühen zur Reife bei ♀ Pflanzen größer ist, ergab aber, so wie meine früheren Feststellungen, daß ein allgemeines Überwiegen eines der Geschlechter bei Höhe zur Zeit der Reife nicht vorhanden ist.

Derselbe Versuch ergab bezüglich des Standraumes, daß die dichte Saat größere Höhe der ♂ Pflanzen begünstigte, was mit dem von mir beobachteten Verhalten auf den Feldern übereinstimmt.

		Höhe bei Reife in cm ♂	Höhe bei Reife in cm ♀	Zunahme an Höhe von Blühen—Reife in % der Höhe der reifen Pflanzen ♂	Zunahme an Höhe von Blühen—Reife in % der Höhe der reifen Pflanzen ♀
Hanfpopulation, ungarischer Hanf	dicht 10 : 10 cm	102,6	87,6	25,2	25,9
	Einzelstellung 40 : 40 cm	31,1	143,2	29,1	37,7
Dunkle Zucht . .	dicht	115,8	94,9	16,9	22,8
	Einzelstellung	157,8	161,8	42,0	43,8
Lichte Zucht . .	dicht	120	99,3	30,8	31,2
	Einzelstellung	155,2	140,3	51,3	41,4

1920, Waldhof, Samenbau:

Dunkle Zucht	4 6,5
Lichte Zucht	5,4 6,2

Bei Vergleich von einem Jahr zu einem anderen — 1921 beide Zuchten — ergab sich:

	Dunkle Zucht		Lichte Zucht	
1909			74,8	60,3
1910	17			
1911			44,2	57,6
1912	51,6			
1913	60,1			
1914			56,3	
1915	35,6			
1918 S.[1]	13,1			
1919 S.			15,7	
1920 S.	7,3			
1921 S.			6,95	
1921	18,1	← Vergleich →	11,8	

Stengelertrag:

1905, Hohenheim, Samenbau:

	Gramm pro Pflanze ♀			♂		
Dunkle Zucht	110	128	106	717	91	73
Lichte Zucht	206	167	137	140	112	99

1911, Hohenheim, Samenbau:

Dunkle Zucht	134,9	101,1
Lichte Zucht	128,9	121,3

1920, Waldhof, Samenbau, 40 : 40 cm:

	♂ Pflanzen	♀ Pflanzen
Dunkle Zucht	19,0 24,9	24,4 39,4
Lichte Zucht	10,9 15,3	18,2 28,4

1920, Waldhof, Faserbau, schüttere Saat, 100 Pflanzstellen pro Quadratmeter:

Dunkle Zucht	2,3 4,7	1,9 4,1	6,3 7,7	3,9 4,5
Lichte Zucht	3,6 5,7	3,1 4,7	7,6 15,5	5,2 9,7

1920, Waldhof, Faserbau, dichtere Saat:

Dunkle Zucht	2,2 2,6	1,6 2,4	3,3 4,6	3 2,7
Lichte Zucht	1,8 3,9		2,9 7,0	2,3 4,4

[1]) S. = Anbau unter weniger günstigen Verhältnissen; übrige Zahlen vom Anbau im Zuchtgarten.

Die weiteren Erhebungen betrafen, von 1921 abgesehen, nur solche von einem Jahr zu einem anderen, und zwar nur bei weiblichen Pflanzen.

Dunkle Zucht		Lichte Zucht		
1910	24,9	1909	71,8	101,9
1912	74,3	1911	51,9	79,7
1913	86,2	1914	73,5	
1915	77,5			
1918 S.	55,2	1919 S.	41,7	
1920 S.	25,9			
1921 S.			28,4	
1021	50	←— Vergleich —→	32,0	

Fasererertrag:

1911, Hohenheim 1911, 10 : 10 cm, 10 g pro Quadratmeter Saat:

	Gramm Spinnhanf pro Quadratmeter	% Spinnhanf von trockenen Stengeln
Dunkle Zucht	36,1 lichte Faser	10,5
Lichte Zucht	43,1 dunkle rauhe Faser	10,6
	23,0 lichte feine Faser	7,2

1920, Waldhof, Faserbau, schüttere Saat. 100 Pflanzstellen pro Quadratmeter:

	Gramm Spinnhanf pro Quadratmeter	% Spinnhanf von trockenen Stengeln
Dunkle Zucht	49	15,1
	46	16,4
Lichte Zucht	45 } feine Faser	18
	59 }	16,3

1920, Waldhof, Faserbau, dichtere Saat. 10 g Saat pro Quadratmeter:

Dunkle Zucht	52,2	18,1
	55	17,2
Lichte Zucht	62,5 } feine Faser	17,7
	54 }	17,4

Bei Hundertkorngewicht wurde nur 1920 bei vergleichendem Anbau eine Feststellung vorgenommen: dunkle Zucht 1,91, lichte Zucht 1,48 g. Sonst geht die Feststellung nur von einem Jahr auf das andere. Mittel aus dem Hundertkorngewicht je einer Anzahl Pflanzen sind:

Jahr	Lichte Zucht, g	Jahr	Dunkle Zucht, g
1911	1,33 [1])	1912	1,75
	1,56 [1])		1,97
	1,57 [1])		1,97
	1,74		2,05
	1,68		2,08
1914	1,53	1913	2,13
	1,69		2,24
	2,07		2,41 [2])
	2,26 [2])		

[1]) = auffallend klein-, [2]) = auffallend großkörnig.

Überblickt man diese Zahlen so erscheint zwar schon, mit einer Ausnahme, das Gewicht der Früchte der dunklen Zucht höher, aber der Unterschied wird noch deutlicher, und es fällt dann auch die eine Ausnahme fort, wenn man die auffallend groß- und auffallend kleinfrüchtigen Pflanzen aus dem Vergleich ausscheidet.

Die Größe der Früchte war innerhalb der Pflanze weitgehend einheitlich. Innerhalb jeder der Zuchten war sie sehr verschieden und blieb, da eine Auslese nach Fruchtgröße nicht vorgenommen wurde, auch während der Auslese so.

Der Fettgehalt der Körner der Zuchten ist in zwei Jahren ermittelt worden. Im Jahre 1905 lagen die Früchte einer einmaligen Auslese von Pflanzen, die auf eine Massenauslese von Körnern gefolgt war, vor. Die Untersuchung wurde mit Ätherextraktion durch Dr. Fingerling an der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Hohenheim ausgeführt. Im Jahre 1921 lagen Früchte der zehnten Auslese von Individuen mit der in der Zuchtrichtung liegenden Farbe vor; die Unterschiede sollten daher in diesem Fall schärfer als 1905 in Erscheinung treten. In diesem Jahr wurde die Untersuchung von Dr. Helmuth Müller an der landwirtschaftlich chemischen Versuchsstation in Wien ausgeführt, und zwar bei Benzinextraktion.

	1905 % Fett	1921 % Fett
Früchte der Gesamternte der Nachkommenschaft einer dunkelfrüchtigen Pflanze	28,50	—
Früchte einer dunkelfrüchtigen Pflanze aus der Nachkommenschaft dieser Pflanze	29,48	—
Früchte einer dunkelfrüchtigen Pflanze aus dunkler Zucht	—	32,20
Früchte der Gesamternte der Nachkommenschaft einer lichtfrüchtigen Pflanze	28,35	—
Früchte einer lichtfrüchtigen Pflanze aus der Nachkommenschaft dieser Pflanze	26,26	—
Früchte einer lichtfrüchtigen Pflanze der lichten Zucht	—	21,18

1905 waren auch die Früchte einer Pflanze mit zwischenfarbigen Früchten untersucht wurden und hatten in der Gesamternte 27,91 % Fett geliefert.

1905 sind die Unterschiede in der Gesamternte sehr gering, bei Untersuchung von Pflanzen der betreffenden typischen Färbung der Auslese etwas deutlicher, 1921, nach der längere Zeit hindurch fortgesetzten Auslese, sind sie sehr deutlich.

In den Jahren 1911, 1916 und 1920 und 1921, in welchen Jahren die beiden Zuchten je im gleichen Jahr nebeneinander wuchsen, war kein ausgesprochener Unterschied in der Lebensdauer der Pflanzen der „lichten“ und der „dunklen“ Zucht zu erkennen. Aber auch in den folgenden Jahren kam, je bei Vergleich verschiedener Jahre, ein solcher nicht zur Geltung.

Jahr	Lichte Zucht, Tage	Jahr	Dunkle Zucht, Tage
1911		1912	
6. Generation	137	6. Generation	136
1914		1913	
7. Generation	143	7. Generation	150
1917		1915	
8. Generation	143	8. Generation	142

Verhältnis der ♀ Pflanzen auf je 100 ♂.

1911, Hohenheim. 6. Generation, Faserbau:

Dunkle Zucht	108,2
Lichte Zucht	129,3 152,7

1920, Waldhof, Samenbau:

Dunkle Zucht	54
Lichte Zucht	75

Fasergewinnung, schüttere Saat, 100 Pflanzen pro Quadratmeter.

Dunkle Zucht	37
Lichte Zucht	72

Fasergewinnung, dichtere Saat.

Dunkle Zucht	128
Lichte Zucht	104

Der Vergleich von einem Jahr zu einem andern ergab:

	Dunkle Zucht	Lichte Zucht
1911		143,1
1912	120,8	
1913	119,6	
1914		122,5
1915	121,9	
1919 S.		182,4

Aus den Versuchen ergibt sich für die einzelnen Eigenschaften, soweit überhaupt Schlüsse zulässig sind, das Folgende:

Bei Höhe erscheint das Zurückstehen der Pflanzen aus lichten Samen, das bei Versuchen mit einer Population gefunden worden war, 1905 ins Gegenteil verwandelt, 1911 — und deutlich 1920 und 1921 — kommt es aber wieder zur Geltung, und auch die Verfolgung von einem Jahr auf ein anderes läßt es — wenn auch mit einer Ausnahme (1910) — erscheinen.

Ein in der Literatur allgemein angegebenes Überwiegen der ♀ Pflanzen bei Höhe findet sich weder bei der lichten noch bei der dunklen Zucht; das Verhältnis wechselt. Der Vergleich 1905 weist darauf hin, daß erbliche Verschiedenheiten bei diesem Verhältnis in Erscheinung treten können. Bei ihrer damaligen Zusammensetzung zeigte die lichte Zucht durchweg höhere ♂ Pflanzen, die dunklere höhere ♀. Alle Feststellungen waren bei reifen Pflanzen in Einzelstellung erfolgt.

Das in den Versuchen mit einer Population beobachtete Zurückstehen der Pflanzen aus lichten Früchten im Gesamtkorngewicht (Kornertrag) kommt bei den Zuchten nur im Jahre 1911 und 1921 deutlich zum Ausdruck, bei den beiden anderen vergleichenden Versuchen nicht ausgesprochen. Bei dem unsicheren Vergleich von einem Jahr auf das andere tritt es nicht in Erscheinung, meist selbst ein Überwiegen.

Auch das bei den Versuchen mit Früchten aus einer Population deutlich erschienene Zurückbleiben der aus lichten Körnern erwachsenden Pflanzen im Stengelertrag kommt bei den Vergleichen nicht klar zum Ausdruck. Die Vergleiche 1911 und 1920 geben kein Bild; bei dem Vergleich 1905 stehen selbst die Pflanzen der lichten Zucht besser; nur 1920 und — ausgesprochen — 1921 stehen diese schlechter. Bei dem unsicheren Vergleich von einem Jahr auf das andere ist allerdings auch ein Zurückstehen der Pflanzen der lichten Zucht zu beobachten.

Im Faserertrag von der Fläche überwog 1920 eher die dunkle Zucht; 1911 ist noch weniger ein deutliches Ergebnis zu ersehen. Noch weniger ist bei Ausbeute ein eindeutiges Verhältnis der einen Zucht zur andern zu erkennen. Die Feinheit der Faser ist bei der lichten Zucht größer als bei der dunklen.

Bei Hundertkorngewicht wird die Beziehung, die in Populationen zwischen Farbe und Gewicht der Früchte festgestellt worden ist, voll bestätigt. Die dunkle Zucht weist, bei Vergleich annähernd gleich großer Körner, schwerere Körner als die lichte auf.

Im Fettgehalt standen bei Vergleich 1905 und deutlicher noch bei jenem im Jahre 1921 die Früchte von Pflanzen der „dunklen Zucht“ über jenen der „lichten Zucht“.

Bei Lebensdauer war kein Unterschied zwischen den beiden Zuchten festzustellen.

Daß „lichte Zucht“ bei Keimfähigkeit gegenüber der dunklen zurücksteht, wurde bereits, nach den vergleichenden Versuchen 1920, Faserbau, 1921 Keimprüfung Frühjahr und Herbst, im vorletzten Abschnitt III hervorgehoben.

Bei dem Verhältnis von ♀ auf ♂ Pflanzen kommt beim Bau zu Samen bei dem vergleichenden Anbauversuch 1911 und bei jenem 1920 Samen ein starkes Vorherrschen der ♀ Pflanzen bei der lichten Züchtung gegenüber der dunklen zum Ausdruck. Ebenso bei Vergleich von einem Jahr auf ein anderes und ebenso bei schütterer Saat zu Fasergewinnung, 1920, sowie bei Vergleich von einem Jahr aufs andere. Dagegen nicht bei dem 1920 zu Fasergewinnung ausgeführtem Anbau mit dichter Saat. Das Überwiegen der weiblichen Pflanzen bei der lichten Zucht kann mit der allgemein geringeren Lebensfähigkeit der Pflanzen der lichten Zucht zusammenhängen, der

die allgemein empfindlicheren männlichen Pflanzen noch mehr erliegen.

Über einen Fall ganz auffallender solcher Schwächlichkeit der ♂ Pflanzen berichtet Cook von der Virginia-Versuchsstation [1]).

Bei einer anderen zweihäusigen Pflanze, bei Melandrium, hatte Shull einzelne Familien gefunden, die in der Zahl der ♀ Pflanzen gegenüber der Zahl der ♂ sehr erheblich von anderen abwichen; er hatte von 4—90 % ♀ Pflanzen gefunden [2]). Bei den beiden Hanfzuchten finden sich so starke Verschiedenheiten nicht, wenn auch die lichte Zucht mehr ♀ Pflanzen als die dunkle aufweist.

Die Frage der Geschlechtsbestimmung ist durch die Untersuchungen von Correns bei der oben erwähnten, auch zweihäusigen, Pflanze Melandrium beantwortet worden und damit wohl auch die bei Hanf oft aufgeworfene Frage nach der Möglichkeit der Verschiebung der Geschlechtsverhältnisse. Nach Correns sind die ♀ Pflanzen homozygotisch und bilden nur Geschlechtszellen mit der Tendenz für Weiblichkeit, die ♂ sind heterozygotisch und bilden Geschlechtszellen mit der Tendenz für Männlichkeit und Weiblichkeit. Da, so wie bei anderen nach den Mendelschen Spaltungsgesetzen verlaufenden Bastardierungen, die Zahl der verschieden veranlagten Geschlechtszellen als gleichgroß angenommen werden muß, stehen je 100 ♀ Geschlechtszellen mit der Tendenz für Weiblichkeit, 50 ♂ Geschlechtszellen mit der Tendenz für Weiblichkeit und 50 ♂ Geschlechtszellen mit der Tendenz für Männlichkeit gegenüber, so daß 50 % Weibchen und 50 % Männchen zu erwarten sind [3]).

Tatsächlich finden sich aber fast ausnahmslos mehr ♀ Pflanzen. So fanden einzelne Untersuchende in Populationen auf 100 ♂ Pflanzen 116 (Girou de Bouzareignes), 118 (Düsing), 154 (Fisch), 116,4 (Heyer), 123—194 (Gain), 114,5 (Briosi), 105 (ich, Population ungar. Hanf) ♀ Pflanzen.

Das zu erwartende Verhältnis von ♀ zu ♂ wie 1 : 1 kann dadurch gestört, in eines der beobachteten Zahlenverhältnisse verschoben werden, daß die Zellen mit der Anlage für das eine Geschlecht geschädigt werden, oder daß die Embryonen oder die erwachsenden Pflanzen des einen Geschlechts eher zugrunde gehen. Auf erstere Ursache ist vielleicht der Erfolg zurückzuführen, den Ciesielski bei Hanf erzielte: Isolierte Pflanzen bestäubt mit: 1. Pollen von eben aufspringenden Beuteln oder 2. Pollen, der am Morgen gesammelt

[1]) The journ. of heredity, 1914, S. 203.

[2]) Americ. Naturalist XLIV, 1910.

[3]) Correns und Goldschmidt: Die Vererbung und Bestimmung des Geschlechtes, 1913.

und abends aufgebracht wurde, gaben bei 1. 6, bei 2. 89 % ♀ Pflanzen [1]). Auf die letzterwähnte Ursache kann dagegen zurückgeführt werden, wenn bei dichterer Saat, ungünstigerer Ernährung mehr ♀ Pflanzen erscheinen, da die ja im allgemeinen schwächeren ♂ Pflanzen im Kampf unter solchen ungünstigen Verhältnissen eher unterliegen.

Das Ergebnis des Vergleichs der beiden Zuchten ist ein recht dürftiges. Dieses hat seinen Grund schon in der mangelhaften Durchführung des Vergleichs, dann aber darin, daß wir es ja nicht mit dem wiederholten Vergleich zweier Gruppen gleichartig veranlagter Individuen zu tun haben, sondern die lichte wie die dunkle Zucht im Laufe der Jahre Veränderungen erfahren haben muß. Bezüglich Fruchtschalenfarbe war die Auslese ja allerdings ständig einheitlich in jeder Gruppe, aber sie war doch zusehends erfolgreicher in der feineren Abstufung innerhalb licht und dunkel. Andere Eigenschaften wurden bei der Auslese nicht berücksischtigt, das schließt aber durchaus nicht aus, daß sie nicht auch verändert worden sind; denn es wurde ja bei der dunklen Zucht von 1904 ab Inzucht, von 1906 ab Inzestzucht betrieben, bei der lichten Zucht von 1906 ab Inzucht, von 1914 ab Inzestzucht und dadurch allein können Abspaltungen erfolgt sein. Überdies kann durch korrelative Zusammenhänge die Auslese nach Fruchtfarbe unbeabsichtigt auch bei anderen Eigenschaften eingewirkt haben.

Alle Ermittlungen lassen mich zu dem gleichen Schluß kommen zu dem ich auf Grund fremder und eigener Untersuchungen über Frucht- und Samenfarbe bei anderen Pflanzen gekommen bin. Derartige Untersuchungen haben in besonders großer Zahl bei Roggen und Rotklee stattgefunden. Alle ermittelten Beziehungen zwischen Frucht- und Samenfarbe einerseits und Eigenschaften der aus Früchten und Samen bestimmter Farbe erwachsenen Pflanzen leiden an dem Umstand, daß eben die Beziehungen, wenn solche überhaupt bestehen, keine festen sind. Werden solche Untersuchungen bei Zuchten vorgenommen, bei welchen die Auslese nur auf Frucht- und Samenfarbe stattfand, so ist die einzelne Zucht, die schon vollkommen homozygotisch betreffend Farbe ist, noch heterozygotisch betreffend vieler anderer Eigenschaften und gibt dann kein klares Bild bezüglich dieser. Ist aber die Auslese auch unter Berücksichtigung anderer Eigenschaften vorgenommen worden, so wirkt diese und nicht die Beziehung zu Frucht- oder Samenfarbe ein. Man kann so durch Auslese in einem Fall bei derselben Farbe ein anderes Ergebnis erzielen, wie in einem anderen Fall. Es kann sich auch im Laufe der Züchtung das Bild ändern. Würden z. B. nur lichte Früchte und weiter licht-

[1]) Zitiert Journ. of Heredity 1914, S. 201. Lilienfeld, Biol. Centralbl. 1921, S. 296, erhielt bei Wiederholung des Versuches kein gleichsinniges Ergebnis.

früchtige Pflanzen ausgelesen, so kann die lichte Zucht, wie im Versuch, zuerst z. B. bei Stengelertrag überwiegen, später die dunkle, weil z. B. unabsichtlich solche lichte Pflanzen gewählt wurden, welche bei Stengelertrag so veranlagt sind, daß eine dabei zurückstehende Nachkommenschaft geliefert wird.

Schärfer treten bei den Zuchten nur die Beziehungen hervor, die schon bei Körnern aus Populationen festgestellt worden sind. So, wie lichte Körner aus Populationen weniger keimfähig, fettärmer und gegenüber gleichgroßen leichter sind als dunkle Körner, und lichte Körner aus Populationen auch niederere Pflanzen geben als dunkle, so zeigt auch die lichte Zucht gegenüber der dunklen sinngemäß gleiches Verhalten.

VI. Bastardierungen zwischen den Zuchten auf lichte und dunkle Fruchtschalenfarbe.

1. Bastardierung.

1912 wurde eine Bastardierung der beiden Zuchten durch Nebeneinanderbau derselben in Reihen vorgenommen. Die Weiterführung der Zuchten auf dem Waldhof schloß die Vornahme der Bastardierung und der Erziehung von F_1, F_2 und F_3 daselbst aus. Pflanzen der beiden Zuchten standen daher zur Vornahme der Bastardierung auf dem Versuchsfeld der Großherzoglichen Saatzuchtanstalt zu Hochburg in Baden und der Vorstand der letzteren, Dr. H. Lang, übernahm freundlichst die Überwachung derselben. Entsprechend dem von mir entworfenen Plan stand von jeder der beiden Zuchten eine Anzahl Pflanzen an einem Ort, und zwar wechselnd eine Reihe von der dunklen, eine von der lichten Zucht, und tunlichst weit davon entfernt eine Anzahl anderer, auch mit reihenweisem Wechsel von Pflanzen der dunklen und der lichten Zucht. An dem einen Ort wurden die ♂ Pflanzen der lichtfrüchtigen Zucht, Nachkommen von $^{1}/_{16}$ vom Jahre 1911, CC orangé jaune 172, vor dem Stäuben entfernt, so daß ♀ Pflanzen an diesem Ort *nur* Bastardfrüchte bringen konnten, an dem anderen Ort brachten die ♀ Nachkommen einer Pflanze der dunkelfrüchtigen Zucht, $^{22}/_{11}$ vom Jahre 1910, CC rouge orangé licht 90, Bastardfrüchte, da die ♂ Pflanzen dieser Zucht entfernt worden waren.

Die Ernte ergab bei den Pflanzen der dunkelfrüchtigen Zucht nur dunkelfrüchtige, bei jenen der hellfrüchtigen nur hellfrüchtige Pflanzen. Xenien bei Fruchtschalenfarbe zeigten sich demnach nicht. Schon der Umstand, daß die einzelnen Hanfpflanzen in Populationen einheitliche Färbung zeigen, läßt ja darauf schließen, daß keine Xenienbildung bei Fruchtfarbe erfolgt. Weniger sicher ist der ähnliche Schluß bei Fruchtgröße, da es sich da um schwieriger zu fassende Unterschiede handelt. Zu einer bezüglichen Entscheidung war das

Material nicht geeignet, da in den Zuchten nicht nach Fruchtgröße ausgelesen worden war.

F_1 stand dann 1913 im Garten der Besitzung von Freiherrn von Krafft-Ebing, Gießhübel bei Amstetten, F_2 im Jahre 1914 und F_3 1915 auf einer Gartenfläche einer anderen Besitzung, Schlögelhof, des Genannten, die gleichfalls zu diesem Zweck freundlichst zur Verfügung gestellt worden war.

In F_1 wurden aus den Früchten der mit der dunkelfrüchtigen Zucht bastardierten lichtfrüchtigen nur Pflanzen mit zwischenfärbigen Früchten erhalten. Nach dem CC bewegten sich die Abstufungen zwischen 134 orangé licht und 148 orangé licht, wie 172—167 orangé jaune, waren demnach teils solche der dunklen (134, 148), teils solche der lichten Zwischenfarben (172, 167).

In F_2 im Jahre 1914 waren die Früchte von vier Pflanzen von F_1 gesät worden und es ließ sich deutliche Spaltung feststellen. Diese verlief, wenn bei der Einreihung Abstufungen in der Farbe zusammengezogen werden, nach 1 : 2 : 1, wobei, wenn die Beurteilung innerhalb der Nachkommenschaft einer Pflanze des Vorjahres für sich erfolgt, bei der dann geringen Pflanzenzahl, oft starke Abweichungen von diesem Verhältnis vorkommen.

Saat CC 148:

Pflanze	c_4	c_6	d_1	d_3	zusammen	
Ernte: licht CC 172, 173 orangé jaune; Stück . . .	10	24	4	10	48	48
dunkle Zwischenfarbe CC 123 orangé, 138 orangé licht, 134 orangé licht; Stück	34	36	11	31	112	148
dunkel CC 90 rouge orangé licht; Stück	10	14	4	8	36	

F_3 wurde zwar, wie erwähnt, auch gebaut, aber ohne Hoffnung auf ein klares Bild der Vererbung. Die Zweihäusigkeit der Pflanze macht es ja unmöglich, verschieden veranlagte weibliche Pflanzen der F_2 mit gleich veranlagten männlichen Pflanzen zusammen zu bringen, da die Veranlagung der letzteren bei Fruchtfarbe nicht erkannt werden kann. Bei solcher Befruchtung wäre, wie bei Selbstbefruchtung, ja zu erwarten gewesen, daß die ganz dunkel- und die ganz lichtfrüchtigen Pflanzen von F_2 rein in F_3 vererben. Das tatsächliche Verhalten der Nachkommenschaften ganz dunkel- und ganz lichtfrüchtiger Pflanzen war starkes Überwiegen der Zwischenfarben: 105 Pflanzen mit zwischenfarbigen Früchten, gegen zusammen 50 Pflanzen mit ausgesprochen lichter oder dunkler Fruchtfarbe. Da nicht nur geschlechtliche Zusammentritte von zwischenfarbig veranlagten Pflanzen untereinander, sondern auch Zusammentritte von dunkel- mit lichtfrüchtig veranlagten Pflanzen, Pflanzen mit Zwischenfarbe der Früchte liefern, war solches starke Auftreten von Pflanzen mit Zwischenfarbe zu erwarten Daß immerhin auch dunkel- und lichtfrüchtige Pflanzen vorhanden waren, läßt darauf schließen, daß doch auch Zusammentritte von dunkel mit dunkel

und licht mit licht veranlagt stattfanden. Dabei ist die Annahme gemacht, daß die Zahl der ♂ Pflanzen mit einer bestimmten Veranlagung je ungefähr der Zahl der ♀ mit gleicher Veranlagung entspricht.

Die Zahlen für F_3 waren

		lichte Zwischenfarbe, CC 172, orangé jaune	dunkle Zwischenfarbe, CC 138, orange	dunkel, CC 90, rouge-orangé	zusammen
Saat:					
Ernte:	um 172 CC, lichte Zwischenfarbe	20	12	4	36
	um 138CC, dunkle Zwischenfarbe	41	48	16	105
	um 90 CC, dunkel	2	2	10	14

In F_3 erscheint, gegenüber F_2, ein stärkeres Hervortreten jener Fruchtfarbe, welcher die Saat angehörte, leicht angedeutet.

Die erste Bastardierung läßt die folgenden Schlüsse zu:

Xenienbildung erfolgt nicht; F_1 zeigt Zwischenbildung bei Fruchtfarbe; F_2 Spaltung nach licht: Zwischenfarbe: dunkel, wie 1 : 2 : 1; in F_3 erscheinen — nach ganz willkürlicher Bestäubung in F_2 — gleichgültig ob Früchte von licht-, zwischen- oder dunkelfrüchtigen Pflanzen gesät werden, überwiegend Pflanzen mit Zwischenfarbe der Früchte, daneben tritt auch je die Farbe der Früchte der bei der Saat verwendeten Pflanze etwas stärker hervor.

Zweite Bastardierung.

Nachdem bei dem ersten Versuch mit Bastardierung in F_2 nur verhältnismäßig wenig Pflanzen beobachtet werden konnten, wurde der Versuch 1916 nochmals wiederholt. Es standen 1916 Nachkommen der Pflanze 27 vom Jahre 1914, CC 222 jaune licht, von der Zucht auf lichte Fruchtfarbe und Nachkommen der Pflanze 11 vom Jahre 1915, CC 65 rouge orangé dunkel, von der Zucht auf Dunkelfrüchtigkeit einander in Reihen gegenüber und da bei der Nachkommenschaft von 27 alle ♂ Pflanzen vor dem Stäuben ausgezogen wurden, war diese Form als jene der ♀ Pflanzen anzusehen, die Früchte für den Versuch gab. Der Versuch wurde diesmal, um ständig beobachten zu können, im Zuchtgarten auf dem Waldhof durchgeführt, nachdem die Farbzuchten in den drei Jahren 1916, 1917 und 1918 unterbrochen oder anderweitig fortgesetzt worden waren.

Wie im ersten Versuch wurden auch jetzt keine Xenien erhalten; das unmittelbare Bastardierungsergebnis entspricht der Fruchtfarbe der betreffenden Zucht. Aber so wie in den reinen Zuchten noch, beim Vergleich der Pflanzen, wenn auch leichte Abstufungen in der Farbe vorkommen, so waren solche auch nach der Bastardierung im

Jahr der Vornahme derselben, bei der Ernte der nebeneinander gestandenen Pflanzen vorhanden. In der Fortsetzung der Zuchten waren in der Generation, welche der bei der Bastardierung verwendeten Elterngeneration entsprach, bei den übrigen Nachkommen der für licht verwendeten Elternpflanzen, im Jahre 1917 Abstufungen von CC 222, jaune, und CC 172, orangé jaune; bei den übrigen Nachkommen der für dunkel verwendeten Elternpflanzen, im Jahre 1915 Abstufungen CC 65, rouge; 90 rouge orangé, licht und 110 orangé, vorhanden. Bei der Bastardierung gab als unmittelbares Ergebnis in der nebeneinander gebauten Elterngeneration 1916 die Nachkommenschaft der verwendeten Pflanzen der lichtfrüchtigen Zucht in F_1 25 Pflanzen licht, CC 222, jaune, und 6 Pflanzen weniger licht (lichte Zwischenfarbe), CC 163, orangé jaune (lichte Zwischenfarbe) — die Nachkommenschaft der verwendeten Pflanze der dunkelfrüchtigen Zucht 34 ganz dunkelfrüchtige Pflanzen (CC 65, rouge orangé) und 5 Pflanzen etwas lichter, CC 115, orangé (dunkel).

Für F_1 wurden Früchte von zwei Pflanzen gesät, welche der lichtfrüchtigen Elternform angehörten, die ja allein sicher Bastardierungsfolgen zeigen konnte, und zwar getrennt nach den zwei bei den Elternpflanzen 1916 vorhanden gewesenen Abstufungen in der Farbe. F_1 war dunklerfrüchtig als diese Elternpflanzen, die Fruchtfarbe entsprach der dunklen Zwischenfarbe. Die einzelnen Pflanzen zeigten, mit einer Ausnahme, leichte Abstufungen um die Farben CC 115, orangé (dunkel), bis 139, orangé licht (dunkle Zwischenfarbe), ein Unterschied nach der Abstammung von verschiedenen Mutterpflanzen war nicht festzustellen. Nur eine Pflanze 2/2, die von einer hellfrüchtigen Mutter abstammte, war wesentlich hellerfrüchtig als alle übrigen: CC 147, orangé licht (lichte Zwischenfarbe).

Für F_2 wurde die Trennung nach den zwei Farbstufen bei den elterlichen Ausgangsindividuen CC 222, jaune, und CC 163, orangé jaune, auch noch beibehalten, außerdem wurde nach den Farbabstufungen in F_1 getrennt gehalten und die Nachkommenschaft der erwähnten Pflanze 2/2 von F_1 auch für sich gesät. Spaltung trat durchweg ein, ein leichter Unterschied zwischen den Gruppen nach Abstammung von den zwei Farbstufen bei den Ausgangsmüttern und innerhalb derselben nach den Farbstufen der von F_1 verwendeten Mutter ist festzustellen. Die Gruppierung ist daher zunächst nach Abstammung und dann erst einheitlich für alle F_2-Pflanzen gegeben (s. Tabelle S. 380 u. 381).

Auch bei der zweiten Bastardierung ergab sich in F_1 Zwischenbildung. Die Abstufungen fallen alle unter orangé und würden mit dunkler Zwischenfarbe bezeichnet werden; nur eine Pflanze unter 111 Pflanzen der F_1 zeigte etwas lichtere Färbung, die man unter lichte Zwischenfärbung reihen würde, die aber auch noch unter orangé

fällt. In F_2 erschien, wie bei der ersten Bastardierung, Spaltung, die man als solche von 1 : 2 : 1, von

licht: orangé licht, lichtere Stufe • Zwischenfarbe: orangé licht, dunklere Stufe • dunkel: rouge orangé licht

bezeichnen kann.

Auch bei der zweiten Bastardierung wurde die Beobachtung gemacht, daß die feinere Abstufung der Fruchtschalenfarbe der Ausgangsmutter auch einen Einfluß auf die Verteilung der Farbe auf die Pflanzen der F_2 ausübt und in F_2 zu diesem Einfluß auch der Einfluß der Fruchtschalenfarbe der unmittelbaren Elternpflanze kommt, wenn er gleichsinnig ist.

So ist bei Saat von CC 222, 1917, weiter Saat von CC 147, 1918, also licht, licht, das Verhältnis besonders auffallend für licht verschoben: 59,5 % licht. Bei Saat CC 222, 1917, weiter Saat CC 139, 1918, also licht, lichteste Zwischenfarbe, ist das Verhältnis für lichte Zwischenfarbe günstiger: 41,0 % lichte Zwischenfarbe, gegen 20,8 und 38,2 % bei den beiden anderen Farbstufen von F_1. Bei Saat CC 163, 1917, weiter Saat CC 115, 1918, also lichte Zwischenfarbe, dunkle Zwischenfarbe, ist das Verhältnis für dunkle Zwischenfarbe günstiger: 56,9 gegen 34 %.

Ebenso wirkt die erste Auslese durch die Wahl der Großmutter nach feinerer Abstufung ihrer Fruchtschalenfarbe von 1917 er Saat, zwar nicht in F_1, wohl aber in der Gesamtheit der Pflanzen der F_2, da bei Großmutter mit lichter Fruchtfarbe: CC 222 von 1916, in F_2 23,6 % dunkelfrüchtigen 42,7 % zwischenfärbige und 33,7 % lichtfrüchtige gegenüberstehen, dagegen bei lichter Zwischenfarbe der Großmutter, CC 163 von 1916, also gegenüber CC 222 dunklerer Färbung, in F_2 32,3 % dunkelfrüchtigen 58,4 % zwischenfärbige und 9,3 % lichtfrüchtige.

Wenn im Auge behalten wird, einmal, daß die Zweihäusigkeit der verwendeten Pflanze eine Verfolgung der Spaltungsverhältnisse über F_2 hinaus nicht gestattet und weiter, daß bei den verwendeten Zuchten das beobachtete Merkmal Fruchtschalenfarbe nicht absolut scharf — nicht alternativ — ausgeprägt ist, kann die folgende Erklärung des Verhaltens als eine passende angesehen werden.

Die lichtfrüchtige Zucht unterscheidet sich von der dunkelfrüchtigen zunächst durch Abstufung in der Färbung, wie aus den verwendeten CC-Bezeichnungen zu ersehen ist. Der mikroskopische Befund weist es nach, daß es sich bei dieser Abstufung zunächst bei beiden Zuchten um einerlei Farbstoffe handelt; denn die Farbstoffe der Palissaden-Schlauchzellen- und die wohl wenig zur Geltung kommenden der darunter liegenden Schichten finden sich bei allen Pflanzen, sowohl ganz licht- wie ganz dunkelfrüchtigen. Bei diesen Farbstoffen steht demnach nicht Anlage für Färbung bei der dunklen Zucht einem Fehlen dieser Anlage bei der lichten gegenüber, sondern eine Mehr-

1916					
P Saat .					
Ernte				25 Stück CC 222 jaune licht	
F_1 Saat .		N. 2/2		CC 222	
Ernte	Stück	1	12	37	29
	CC	147	139	135	115
		orangé licht	orangé licht	orangé licht	orangé
		lichte Zwischenfarbe	dunkle Zwischenfarbe		
F_2 Saat .		CC 147	CC 139	CC 135	CC 115
Ernte — licht	Stück	13, 19, 20	9, 17, 22	9, 9, 12	5, 8, 13
	%	59,5	38,2	33	27,4
	CC	128 C, 128 D, 147	128 C, 128 D, 147	128 C, 128 D, 147	128 C, 128 D,
Ernte — zwischen	Stück	34	31, 21	9, 25	25, 23
	%	32,0	41,0	37,4	50,0
	CC	138	138, 139	138, 139	138, 139
Ernte — dunkel	Stück	6, 3	14, 11	16, 10, 1	13, 9
	%	8,5	20,8	29,6	22,6
	CC	95, 90	95, 90	95, 90, 65	95, 90

	Stück	%
licht	104	33,7
zwischen . . .	133	42,7
dunkel	74	23,6

	Stück	%
licht	166	39,9
zwischen . . .	167	40,1
dunkel	83	20,9

Alle F_2 Pflanz

← — lichter	orangé jaune	orangé licht	orangé licht	orang licht
CC		128 C	128 D	147
ohne 2/2 Stück	0	23	54	63
(mit 2/2 Stück	0	36	83	83
ohne 2/2 %			24,9	
(mit 2/2 %			30,3	

♀
. 27
222
une
cht

4 Stück
CC 163 orangé jaune
lichte Zwischenfarbe

♂
Nr. 11
CC 65
rouge orangé
dunkel

35 Stück
CC 65
rouge orangé
ganz dunkel

5 Stück
CC 115
orangé
dunkel

CC 163

6	21	5
139	135	115
orangé licht	orangé licht	orangé

dunkle Zwischenfarbe

CC 139	CC 135	CC 115
2, 9	2, 2	2, 5
9,4	8,2	9,1
128 D, 147	128 D, 147	128 D, 147
27, 44	16, 9	14, 28
59,6	51,0	56,9
138, 139	138, 139	138, 139
24, 13	6, 9	19, 5, 1
31	30,8	34,0
95, 90	95, 90	95, 90, 65

	Stück	%
licht	22	9,3
zwischen . . .	138	58,4
dunkel	77	32,3

ne 2/2

→ dunkler

orangé licht	orangé licht	rouge orangé licht	rouge orangé licht	rouge orangé
138	139	95	90	65
121	150	92	57	2
155	150	98	60	2)
48,2		26,9		
45,7		24,0)		

heit von Anlagen, die zusammen stärkere Ausprägung der Farbe bedingen einer geringeren Zahl solcher, die zusammen schwächere Ausprägung bewirken. In F_1 erscheint dann Zwischenbildung, in F_2 tritt starke Spaltung ein, deren Spalter sich ja, bei Zusammenfassung, allenfalls auch nach 1:2:1 in die Gruppen licht:zwischenfarbig:dunkel reihen lassen, schließlich, da F_3 nicht verfolgt werden kann, auch nach 3 : 1.

Bei Spelzenfarbe des Weizens hat Kiessling eigentümliche Spaltungsverhältnisse und Fehlen rein weißspelziger Pflanzen gefunden, was ihn zur Annahme führte, daß alle Pflanzen eine Anlage für Braunfärbung der Spelzen besitzen, die nur zu schwach ist, um deutliche Braunfärbung zu bewirken, so daß sie nur sogenannte weißspelzige Individuen erscheinen läßt. Andere Anlagen bewirken dann ver-schiedene Stärken von Braun: Verstärkungs- und Abschwächungs-Anlagen[1]).

Nimmt man beim Hanf nun beispielsweise an, daß bei der Färbung der Palissaden- und Schlauchzellenschicht eine bei beiden Zuchten vorhandene Anlage B eine sehr schwache Ausbildung des braunen Farbstoffes, z. B. Intensität 1 bewirkt, eine andere B_1 eine stärkere, z. B. Intensität 2, und eine dritte B_2 eine noch stärkere, z. B. Intensität 4, so ergibt sich das folgende Bild:

	lichte Zucht		dunkle Zucht
P.	$B_0\ B_0\ b_2\ b_2\ b_1\ b_1$[2])	×	$B_0\ B_0\ B_2\ B_2\ B_1\ B_1$[2])
	Intensität 1		Intensität 2 · 33
F_1		$B_0\ B_0\ B_1\ b_1\ B_2\ b_2$ Intensität 2.	

In F_2 erscheinen, nach der folgenden Kombinationstafel, die dort angegebenen Verbindungen:

	$B_2\ b_1$	$B_2\ B_1$	$b_2\ B_1$	$b_2\ b_1$
$B_2\ b_1$	$B_2\ B_2\ b_1\ b_1$ 2,5	$B_2\ B_2\ B_1\ b_1$ 2,4	$B_2\ B_1\ b_2\ b_1$ 2	$B_2\ b_2\ b_1\ b_1$ 2
$B_2\ B_1$	$B_2\ B_2\ B_1\ b_1$ 2,4	$B_2\ B_2\ B_1\ B_1$ 2,33	$B_2\ b_2\ B_1\ B_1$ 2	$B_2\ b_2\ B_1\ b_1$ 2
$b_2\ B_1$	$B_2\ b_2\ B_1\ b_1$ 2	$B_2\ b_2\ B_1\ B_1$ 2	$B_1\ B_1\ b_2\ b_2$ 1,5	$B_1\ b_1\ b_2\ b_2$ 1,33
$b_2\ b_1$	$B_2\ b_2\ b_1\ b_1$ 2	$B_2\ b_2\ B_1\ b_1$ 2	$B_1\ b_1\ b_2\ b_2$ 1,33	$b_2\ b_2\ b_1\ b_1$ 1

[1]) Landw. Jahrb. f. Bayern, 1914, Nr. 2, S. 102.

[2]) Die Intensitätsrechnung gibt

$B_0 = 1$	$B_0 = 1$
$B_0 = 1$	$B_0 = 1$
$b_2 = 0$	$B_2 = 4$
$b_2 = 0$	$B_2 = 4$
$b_1 = 0$	$B_1 = 2$
$b_1 = 0$	$B_1 = 2$
also $\frac{1+1}{2} = 1$	also $\frac{1+1+4+4+2+2}{6} = 2{,}33$

Es ergeben sich demnach 9 innerlich verschiedene Stufen der Verbindungen, von welchen 7 äußerlich durch verschiedene Intensität der Färbung zu erkennen sind:

Intensität:	2,5	2 × 2,4	2,33	2 × 2	4 × 2	2 × 2	1,5	2 × 1,33	1
Veranlagung:	$B_2\ B_2$	$B_2\ B_2$	$B_2\ B_2$	$B_2\ b_2$	$B_2\ b_2$	$B_2\ b_2$	$B_1\ B_1$	$B_1\ b_1$	$b_2\ b_2$
	$b_1\ b_1$	$B_1\ b_1$	$B_1\ B_1$	$B_1\ B_1$	$B_1\ b_1$	$b_1\ b_1$	$b_2\ b_2$	$b_2\ b_2$	$b_1\ b_1$

Die Annahme erklärt weiter, wie es möglich ist, daß selbst bei geschlechtlich nicht weiter gestörter Spaltung bei Auslese nach einer Richtung doch wieder noch Pflanzen mit dunklerer oder lichterer Farbe erscheinen können, wie dieses bei den Farbzuchten ja der Fall war.

So kann z. B. eine dunkle Pflanze $B_0\ B_0\ B_2\ B_2\ B_1\ b_1$, Intensität 2,4, geben:	$B_0\ B_0\ B_2\ B_2\ B_1\ B_1$ 2,33	$B_0\ B_0\ B_2\ B_2\ b_1\ b_1$ 2,5	$B_0\ B_0\ B_2\ B_2\ B_1\ b_1$ 2,4
also dunklere und lichtere Pflanzen;			
oder eine Pflanze $B_0\ B_0\ B_1\ b_1\ b_2\ b_2$, Intensität 1,33:	$B_0\ B_0\ b_2\ b_2\ B_1\ B_1$ 1,5	$B_0\ B_0\ b_2\ b_2\ b_1\ b_1$ 1	$B_0\ B_0\ b_2\ b_2\ B_1\ b_1$ 1,33
also auch dunklere und lichtere Pflanzen;			
oder eine Pflanze $B_0\ B_0\ B_2\ b_2\ b_1\ b_1$, Intensität 2:	$B_0\ B_0\ b_1\ b_1\ B_2\ B_2$ 2,5	$B_0\ B_0\ b_1\ b_1\ B_2\ b_2$ 2	$B_0\ B_0\ b_1\ b_1\ b_2\ b_2$ 1

Neben der Färbung der Früchte, welche durch die Färbung der Palissaden- und Schlauchzellenschicht bedingt ist, wird die Farbe der Früchte aber auch durch einen anthokyanhaltigen Farbstoff in Schwammparenchym-, Braunzellen- und Zwergzellenschicht beeinflußt und die Anlage für diesen Farbstoff ist in ausgesprochen lichtfrüchtigen Pflanzen der lichten Zucht, wie die mikroskopische Untersuchung der Früchte zeigte, nicht vorhanden. Die Wirkung der Anlage für diesen Farbstoff erscheint aber in F_1 dominierend oder prävalierend und gibt in dieser, mit den schon besprochenen Anlagen zusammen, als Gesamtfarbe Zwischenbildung. Für F_2 nehme ich dabei nun für diese Anlage reine Spaltung nach 3 : 1 an. Makroskopisch läßt sich diese nicht nachweisen, da die verschiedenen Intensitätsgrade der zuerst besprochenen Farbstoffe auf die Gesamtfarbe ja auch einwirken. Auf eine derartige Spaltung läßt sich aber aus dem Vorhandensein anthokyanfreier, ganz lichter Pflanzen der F_2: CC 128 D, CC 128 D schließen und weiter daraus, daß auch bei den zur Zwischenstufe gerechneten Pflanzen der F_2 der anthokyanhaltige Farbstoff festgestellt worden ist (VII und VIII in Abschnitt II). Der Farbstoff findet sich demnach bei etwa ³/₄ der Pflanzen der F_2.

Bezüglich Fruchtschwere, die nicht genauer verfolgt worden ist, sei nur nebenbei bemerkt, daß das Verhalten in F_2 auf mehrere Anlagen für dieselbe hinweist. Der Durchschnitt des Hundertkorngewichtes bei den Eltern war für licht 1,48, Grenzen 1,3 und 1,6, für

dunkel 1,91, Grenzen 1,7 und 2,1. In F_1 war der Durchschnitt 1,92, in F_2 traten erhebliche Unterschiede auf, es betrug das mittlere Gewicht von je 100 Körnern einzelner Pflanzen: 1,44, 1,61, 2,28, 2,29 und 2,38.

VII. Folgen von In- und Inzestzucht und Bastardierung.

Bei beiden Zuchten war Inzucht ausgeführt worden, und zwar bei der dunklen von 1904, bei der lichten von 1906 ab, und die gewöhnliche Inzucht wurde später noch schärfer durch Inzestzucht mit nur Geschwisterpaarung, die bei der dunklen Zucht von 1906 ab, bei der lichten von 1914 ab in Anwendung kam.

Diese ausgesprochene Inzucht, die bei der hier besprochenen Züchtung auf Fruchtfarbe in Anwendung kam, ließ es möglich erscheinen, daß im Laufe der Jahre eine Schädigung durch dieselbe bewirkt wird. Eine solche Schädigung könnte in Verminderung der Höhe der Pflanzen, der Stengelerzeugung, Erzeugung von Früchten, in Schwächlichkeit der Pflanzen, allenfalls auch geringerer Keimfähigkeit, geringerer Lebensdauer oder in Auftauchen von Mißbildungen zum Ausdruck kommen.

Von anderer Seite lag zu diesem Gegenstand eine Beobachtung von Dewey und eine solche von Havas vor. Dewey fand, nach 9 Jahren Inzucht, unter 106 Pflanzen zwei männliche mit purpurnen Blättern[1]). Havas beobachtete als Inzuchtfolge allzufrühes, oft um 2 Monate verfrühtes Blühen, verbunden mit niederem Wuchs und kürzerer Lebensdauer, sowie häufiges Erscheinen von Mißbildungen bei Blüten und Blättern[2]). Von solchen Mißbildungen gibt er selbst an: Bildung von drei Keimblättern, Umwandlung des 5—7 fingerigen Blattes in ein ungeteiltes, Bildung von Pflanzen mit zweigeschlechtigen Blüten.

Bei meinen Versuchen wurden bisher nur zwei ausgesprochen mißbildete Pflanzen beobachtet, und zwar 1912 in der dunklen Zucht, Inzestzucht seit 1906. Es waren zwei unfruchtbare Pflanzen, die

[1]) United States Depart. of Agric. Plant Industry. Circ. 113, S. 23. Er teilt mir eben mit, daß er nahezu jedes Jahr unter den 5000 oder mehr Pflanzen, die er jährlich baut, wenigstens ein oder zwei abnorme Pflanzen findet. Solche entsprechen äußerlich ♂, haben aber Staubblüten und andere Teile der Blüten stark verdickt und kürzer und weisen meist gegen Ende des Blühens einige Blüten mit Fruchtknoten auf, deren Früchte geringe Lebenskraft haben. Die Bastardierung Ferrara × Kymington, einem Kentucky-Hanf, gab ihm 1918 in F_2 einige Pflanzen mit an der Basis ungeteilten Blättern. Eine Zucht, die mit diesen begonnen wurde, brachte 1919: 20 einhäusige Pflanzen, 1920: keine solchen. Die Abweichung: an der Basis ungeteilte Blätter, zeigte sich 1920 bei 95, 1921 bei 60, 1922 bei 95 % der Pflanzen (Brief vom 20. Juni 1922).

[2]) Kisérletugyi Közlemények XIX 1916.

Zwitterblüten trugen, im Aussehen vollständig einer männlichen Pflanze glichen und etwas längerlebiger als normale männliche Pflanzen waren. Die Zwitterblüten hatten 5—7 teiliges Perigon und 2—5 Fruchtknoten, von welchen nur einer mit Griffeln versehen war oder nur deren zwei [1]).

Die Versuche von Correns haben zuerst klargelegt, daß bei zweihäusigen Pflanzen, wie der Hanf eine solche ist, die Geschlechtsbestimmung progam erfolgt und zwar meist so, daß das ♀ Geschlecht Geschlechtszellen mit nur der Tendenz (Entfaltungsfähigkeit) für Weiblichkeit hervorbringt, das ♂ Geschlecht Geschlechtszellen mit der Tendenz für Männlichkeit und solche mit der Tendenz für Weiblichkeit [2]). Die Versuche, die weiter dann durch die Arbeiten Shulls bei Melandrium [3]) bestätigt worden sind, haben die Geschlechtsbestimmung auf Vorgänge zurückgeführt, welche den Mendelschen Bastardierungsgesetzen entsprechen. Geschlechtszellen mit der Tendenz für Weiblichkeit geben, wenn sie bei der Befruchtung mit solchen mit der gleichen Tendenz zusammentreten, weibliche Pflanzen, treten sie dagegen mit Geschlechtszellen mit der Tendenz für Männlichkeit zusammen, männliche Pflanzen.

Nun sind die Anlagen für beiderlei Geschlechter in jeder Geschlechtszelle vorhanden und auch in jedem erwachsenen Individuum. Es ist, mit Correns zu sprechen, die Potenz in allen vorhanden, verschieden ist nur die größere Entfaltungsfähigkeit, die Tendenz. Es erscheint so das, trotz erblich festgelegter Geschlechtsbestimmung, erfolgte Auftauchen der erwähnten Mißbildung durch spontane Tendenzänderung in der Zygote oder in der Keimpflanze erklärlich.

Die Anlage für Weiblichkeit wird, wenigstens was das Morphologische betrifft, in der eigentlich männlichen Pflanze spontan zur Entfaltung gebracht Ähnliches Verhalten war bei einer von Tournois beobachteten Pflanze vorhanden, die aber als sekundäre Zwitterpflanze gelten muß. Die Pflanze sah männlich aus, die Mehrzahl der Blüten war aber weiblich [4]). Das Auftauchen von Zwitterpflanzen bei Hanf wird seit der von Nees von Esenbeck 1829 gemachten Beobachtung mehrfach angegeben [5]). Ich konnte in gebauten Beständen bisher keine derartige Pflanze finden. Die Vererbungsverhältnisse solcher sekundärer Zwitter, die sehr interessant wären, sind bisher nicht untersucht worden.

1913 fand sich in der dunklen Zucht, Inzestzucht seit 1906, eine männliche Pflanze, die ein Blatt mit drei chlorophyllosen Zipfeln und

[1]) Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung, S. 414 1913.
[2]) Die Bestimmung und Vererbung des Geschlechtes 1907.
[3]) The botanical gazette 49, S. 110; 52, S. 329.
[4]) Assoc. franç. avanc. scientif. congrès, Paris 1913, S. 332; 1914 erschienen.
[5]) Beschreibung offizieller Pflanzen. 1829.

mit einem Zipfel, dessen eine Längshälfte chlorophyllos war, trug. Im gleichen Jahr wurden auch drei männliche Pflanzen beobachtet, die etwas mehr Purpurfärbung beim Blattstiel, Blütenstandachse und jungen Blättern aufwiesen, aber wohl gleich der vorigen kaum als Mißbildungen bezeichnet werden können.



Abb. 22.



Abb. 23.

Abb. 22 u. 23. Höhenvarianten in einer Individualauslese, je nach Standort. Eigene vieljährige Züchtung, Hanf. 22 auf reichem, 23 auf armem Boden. Photographische Aufnahmen bei gleicher Entfernung.

Auch die Doppelfrüchte, die 1921 bei einem Keimversuch mit Früchten der Zucht auf lichte Fruchtfarbe und 1922 gleichfalls beobachtet wurden, können kaum als Mißbildung infolge der Inzucht aufgefaßt werden. Sie bargen je zwei Keimlinge in einer Frucht.

Die Verhältnisse, betr. Höhe der Pflanzen, Erzeugung von Stengeln, Erzeugung von Früchten, Kräftigkeit der Pflanzen, Keimfähigkeit, Lebensdauer konnten bei dem Züchtungsversuch, wie schon unter IV. ausgeführt, nicht in der zweckmäßigen Weise verfolgt werden. Diese wäre ein ständiger Vergleich der weitergebauten Ausgangspopulation und der beiden

Zuchten gewesen. Ein solcher verbot sich, soweit — wie natürlich — gleicher Standort für denselben in Frage kommt, durch die Fremdbefruchtung. Es war daher nur ein Vergleich innerhalb jeder der Zuchten von einem Jahr auf ein anderes möglich. Es liegt nahe, daß die wechselnden Witterungsverhältnisse der einzelnen Jahre da Täuschungen verursachen können, wenn die Unterschiede nicht sehr erhebliche sind. Dazu kommt, daß in einigen Jahren die nötige räumliche Trennung auch den Bau der einen oder der anderen Zucht unter ganz anderen Verhältnissen nötig machte. So stand in den Jahren 1918 und 1919 die dunkle Zucht und in den Jahren 1919 und 1921 die lichte Zucht unter wesentlich ungünstigeren Standortsverhältnissen (geringere Ernährung, Baumschatten), und Erträge dieser Jahre können nicht ohne weiteres mit jenen der übrigen Jahre verglichen werden. Wie sehr dürftigere Verhältnisse bei Hanf einwirken können, ist bei der einen Zucht schon einmal festgestellt worden und kommt in der Abb. 22 und 23 zum Ausdruck. Die Einwirkung kommt übrigens auch gut zum Ausdruck, wenn man die Zahlen betrachtet, die 1921 für die lichte Zucht erhoben worden sind, da diese im Jahr 1921 zum Zweck der Weiterführung der Zucht unter den erwähnten ungünstigen Verhältnissen stand, gleichzeitig aber auch zum Vergleich im Zuchtgarten neben der dunklen. Die Zahlen für Stengellänge, Stengel- und besonders Kornertrag, die auf dem dürftigen Standort erhalten wurden, sind niederer als auf dem Standort Zuchtgarten.

Neben dem Vergleich der Verhältnisse von einem Jahr zu einem anderen kommt aber dann noch zur Beurteilung der Frage das Verhalten der F_1 nach geschlechtlichem Zusammentritt von Individuen der beiden Zuchten in Betracht, und dabei konnte genaue Beobachtung einsetzen.

Die mittlere Höhe der weiblichen Pflanzen — jene der männlichen wurde nicht in allen Jahren festgestellt — betrug in cm:

	dunkle Zucht			lichte Zucht	
1910	127,7		1909	148,8,	
1912	156,1		1911	155,6,	139,7
1913	174,1		1914	148,0	
1915	140,6				
1918 S.	168,3		1919 S.[1]	120,3	
1920 S.	164,0		1921 S.	140,8	
1921	167,1	←— Vergleich —→	1921	148,4	

Für Ertrag an Stengeln ohne Blätter sind die Zahlen in g pro Pflanze:

[1]) S. = Standort mit dürftigen Verhältnissen, alle übrigen Zahlen aus Zuchtgarten.

	dunkle Zucht			lichte Zucht	
1910	24,9		1909	71,8,	101,9
1912	74,3		1911	51,9,	79,7
1913	86,2		1914	73.5	
1915	77.5				
1918 S.	55,2		1919 S.	41,7	
1920 S.	25,9		1921 S.	28,4	
1921	50,0 ←	Vergleich	→ 1921	32,0	

An Körnern wurden im Mittel g pro Pflanze geerntet:

	dunkle Zucht			lichte Zucht	
1910	17,0		1909	74,8,	60,3
1912	51,6		1911	44.2,	57,6
1913	60,1		1914	56,3	
1915	35,6				
1918 S.	13,1		1919 S.	15.7	
1920 S.	7,3		1921 S.	6,95	
1921	18,1 ←	Vergleich	→ 1921	11,8	

Die Lebensdauer in Tagen betrug:

	dunkle Zucht			lichte Zucht
1910	142		1909	—
1912	136		1911	137
1913	150		1914	143
1915	142			
1918 S.	150		1919 S.	155
1920 S.	168		1921 S.	162
1921	160 ←	Vergleich	→ 1921	160

Bei Höhe der Pflanzen ist ein Rückgang von Jahr zu Jahr keineswegs zu beobachten, weder bei der lichten noch weniger bei der dunklen Zucht. Ebenso ist eine Drückung der Lebensdauer in keiner Weise zu beobachten, wobei bei dieser berücksichtigt werden muß, daß die Pflanzen in allen Jahren nach dem vollständigen Abblühen zum Schutz gegen Vogelfraß eingeschlossen wurden, die Lebensdauer daher künstlich — aber einheitlich — verlängert worden ist. Dagegen läßt sich bei Ertrag an Stengeln, wenn man von der einen ganz auffallenden Zahl im Jahre 1900 absieht, die Drückung sowohl bei der dunklen als noch mehr bei der lichten Zucht gut verfolgen. Auch bei Kornertrag ist, wenn man wieder von der einen ganz abweichenden Zahl von 1910 absieht, ein Abfallen der Ernten bei der dunklen, mehr noch bei der lichten Zucht gut zu beobachten. Eine anderweitige Schwächlichkeit der Pflanzen, außer jener, die in der geringeren Erzeugung von Stengel- und Kornmasse zum Ausdruck kommt, ließ sich nicht beobachten. Ob die Keimfähigkeit der Körner im Laufe der Jahre gelitten hat, ist mit Sicherheit nicht festzustellen, da die in den früheren Jahren erhobenen Zahlen für Keimfähigkeit ohne Ausscheidung der tauben Körner gewonnen wurden. Erst in den letzten

Jahren wurden diese durch Druckwirkung auf jedes einzelne Korn ausgeschieden.

Aus dem Vergleich von einem Jahr auf ein anderes ist demnach nur bei Stengel- und Kornertrag ein Rückgang, also eine Wirkung der In- und Inzestzucht festzustellen. Dabei erweist sich die lichte Zucht als empfindlicher, trotzdem eher bei der dunklen Zucht eine starke Inzucht zu erwarten gewesen wäre, da die Zahl der Inzestzuchtjahre bei dieser eine größere ist.

Was nun den weiteren möglichen Vergleich zur Beurteilung der Inzuchtwirkung, das Verhalten der F_1 gegenüber reinen Zuchten betrifft, so liegen von anderer Seite nur Beobachtungen Havás vor[1]), über deren Einzelheiten mir leider nichts bekannt geworden ist.

Bei den eigenen Arbeiten mit Hanf konnte weder bei der ersten noch bei der zweiten Bastardierung eine Erhebung über etwaige Heterosis vorgenommen werden, da ja die unbeeinflußte F_2 beobachtet werden sollte, es daher nicht anging, neben den F_1-Pflanzen, Pflanzen der reinen Farbzuchten unter gleichen Verhältnissen zu bauen. 1920 wurde daher neuerlich eine Bastardierung zwischen den beiden Farbzuchten vorgenommen und 1921 ein vergleichender Bau der dabei erhaltenen F_1 und der Nachkommenschaft von je einer der Pflanzen der beiden reinen Zuchten ausgeführt. Die Weiterführung der reinen Zucht erfolgte in diesem Jahr natürlich an anderem Ort.

1920 standen Nachkommenschaften von vier Pflanzen der lichten Zucht:

27/2/26/1; 27/2/26/2; 27/2/8/1; 27/2/8/3

in wechselnden Reihen mit solchen von vier Pflanzen der dunklen Zucht:

30/1/11/2; 30/1/11/3; 44/30/1/11; 44/30/1/20.

Eine Entfernung von männlichen Pflanzen wurde diesmal nicht vorgenommen, so daß neben Bastardierung auch Fremdbefruchtung zwischen Individuen derselben reinen Farbzucht stattfinden konnte.

1921 erwuchsen nun, neben den Pflanzen vom Nebeneinanderbau, solche der zwei reinen Farbzuchten. Alle Pflanzen standen in Entfernung von 40 : 40 cm, und es waren, um gleichmäßigen Bestand zu erzielen, pro Stelle je 3 Früchte gelegt worden; eine Pflanze pro Stelle verblieb. Eine nicht zu vermeidende Ungleichheit ergab sich dadurch, daß neben den weiblichen Pflanzen, die dem Versuch dienten, auch männliche erwuchsen. Weibliche Pflanzen, die neben solchen erwuchsen, standen günstiger, da die männlichen Pflanzen ja früher absterben.

[1]) Kisérletugyi Közlemények XIX, 1916.

Naturgemäß konnten nur die weiblichen Pflanzen als Bastarde erkannt werden. Die Erkennung bei diesen erfolgte durch die Fruchtschalenfarbe. Alle Pflanzen, welche Zwischenfärbung der Fruchtschale zeigten, wurden, nach dem Ergebnis der beiden früheren Bastardierungen, als Bastarde betrachtet, alle ausgesprochen dunkelfrüchtigen Pflanzen in der Abstammung von einer dunkelfrüchtigen Mutter, ebenso wie alle lichtfrüchtigen Pflanzen in der Abstammung von einer lichtfrüchtigen zu den Pflanzen gezählt, die einer Fremdbefruchtung innerhalb der Zucht ihre Schaffung verdanken.

Das Ergebnis bei Stengelhöhe, Stengelgewicht und für Korngewicht im Mittel der Pflanzen ergibt sich für je eine Pflanze aus der folgenden Tabelle:

			Mittel pro Pflanze			+ oder — gegen mitgeführte reine dunkle oder lichte Farbzucht			
			Stengelhöhe	Stengelgewicht	Gesamtkorngewicht		Stengelhöhe	Stengelgewicht	Gesamtkorngewicht
Bastarde vom Nebeneinanderbau 1920	von 1920 dunkelfrüchtigen Pflanzen	11	187,8	72,8	41,0	d.	+ 20.7	+ 22,8	+ 22.9
						h.	+ 39,4	+ 40.8	+ 29.2
		20	149	90.1	21,4	d.	— 18,1	+ 40,1	+ 3.3
						h.	+ 0,6	+ 58,1	+ 9,6
	von 1920 lichtfrüchtigen Pflanzen	26	181,8	53,2	24,9	d.	+ 14,7	+ 3,2	+ 6,8
						h.	+ 33.4	+ 21,2	+ 13,1
		8	167,2	43,3	29,6	d.	+ 0,2	— 6,7	+ 11,5
						h.	+ 18,8	+ 11,3	+ 17.8
Pflanzen d. reinen Farbzuchten	dunkel		167,1	50,0	18,1				
	hell		148,4	32.0	11,8				
1921 rein gebliebene Pflanzen v. Nebeneinanderbau	dunkel		—	37,2	9,1				
	von dunkel			48,5	14,7				
	licht		—	26,9	12,4				
	von licht			30,8	14,1				

Wie die Zusammenstellung zeigt, war bei den F_1-Pflanzen bei Stengelgewicht und Gesamtkorngewicht eine Überlegenheit deutlich vorhanden. Es findet sich nur bei einer Nachkommenschaft bei Stengelgewicht eine Ausnahme. Bei Stengelhöhe war die Überlegenheit nicht ganz so ausgesprochen, denn es waren neben einer Ausnahme noch zwei Nachkommenschaften vorhanden, bei welchen die Überlegenheit so gering war, daß sie nicht als maßgebend bezeichnet

werden kann. Auch gegenüber jenen Pflanzen der Ernte 1921, welche aus dem Nebeneinanderbau 1920 von Bestäubung innerhalb der gleichen Farbzucht herrühren, kommt die Überlegenheit der Bastardpflanzen in ähnlicher Weise zum Ausdruck. Nachdem die Überlegenheit gegenüber jeder der beiden Zuchten vorhanden ist, kann sie wohl als Heterosis bezeichnet werden.

Das Ergebnis in F_1 bestätigt auch das beim Vergleich von einem Jahr auf das andere gefundene. Während bei letzterem bei Stengel- und Kornertrag eine Drückung im Laufe der Inzucht festgestellt worden ist, zeigt F_1 bei diesen Momenten eine Steigerung. Bei Stengelhöhe und Lebensdauer war bei dem Vergleich von einem Jahr auf das andere keine Drückung festgestellt worden, und F_1 zeigte bei Lebensdauer auch keine Steigerung, bei Stengelhöhe keine sichere, sondern eher Zwischenbildung zwischen der größeren Höhe der dunklen und der geringeren der lichten Zucht.

VIII. Spontane Variationen.

Wie bereits erwähnt, sind innerhalb einer Pflanze die Früchte einheitlich gefärbt, wobei natürlich von den unreifen grünen und den je lichter gefärbten tauben Körnen abgesehen werden muß. In F_2 der Bastardierung, die 1916 ausgeführt worden war, wurden aber auch einige Pflanzen bemerkt, die 1—3 Früchte trugen, welche in Form und Farbe von dem Typus, den die Pflanze zeigte, abwichen. Solche Abweichungen bei Farbe fallen in Pflanzen mit lichtfarbigen Früchten, wenn die Abweichung dunkel gefärbt ist, eher auf. Lichte Früchte in sonst zwischen- oder dunkelfärbigen Früchten können leicht täuschen, da es sich auch um taube oder unreife Früchte handeln kann; erstere lassen sich aber, wie erwähnt, bei leichtem Druck schon zerbrechen, letztere weisen grünen Stich auf. Bei genauester Durchsicht wurden später auch in den reinen Zuchten einige wenige derartige abweichende Pflanzen entdeckt.

Bei den Früchten, die als abweichende in F_2 der erwähnten Bastardierung gefunden worden waren, wurde die Vererbung festgestellt:

1 a. Es gab eine dunkle ganz kleine Frucht CC 65 an einer lichten Pflanze CC 147: licht, CC 167, sehr klein.

1 b. Es gab eine dunkle ganz kleine Frucht CC 65 an derselben lichten Pflanze CC 147: licht gegen zwischenfarbig, CC 168, mittelgroß.

1 c. Es gab eine dunkle ganz kleine Frucht CC 65 an derselben lichten Pflanze CC 147: licht gegen zwischenfarbig, CC 168, mittelgroß.

2. Es gab eine lichte Frucht CC 128 B an einer dunkel zwischenfarbigen Pflanze CC 139: dunkel, Zwischenfarbe, CC 140.

3. Es gab eine dunkle Frucht CC 65 an einer lichten Pflanze CC 147: dunkel, Zwischenfarbe CC 130.

4 a. Es gab eine ganz dunkle sehr kleine Frucht CC 60 an einer dunkel zwischenfarbigen Pflanze CC 138: lichter CC 168, sehr klein.

4 b. Es gab eine ganz dunkle sehr kleine Frucht CC 60 an derselben dunkel zwischenfarbigen Pflanze CC 138: lichter, CC 168, klein.

4 c. Es gab eine ganz dunkle sehr kleine Frucht CC 60 an derselben dunkel zwischenfarbigen Pflanze CC 138: dunkel zwischenfarbig, CC 168, klein.

Danach zeigt sich bei den aus den abweichenden Früchten erwachsenden Pflanzen zum Teil Übereinstimmung mit dem Typus der Mutterpflanze, zum Teil ganz andere Färbung oder Größe, die ungefähr Zwischenbildung zwischen der Abweichung und der normalen Ausbildung an der Mutter entspricht. Eine reine Vererbung war auch nicht zu erwarten. Bei den abweichenden Früchten konnte es sich um Modifikationen oder Variationen handeln. In jenen Fällen, bei welchen die abweichenden Früchte Pflanzen brachten, welche Früchte mit dem normalen Typus der Mutterpflanze trugen, lagen wohl Modifikationen vor.

Es sind dieses die Fälle 1 a und 2 für Farbe und Größe, 4 a für Größe. Mikroskopisch wurde nur eine abweichende Frucht mit nicht abweichenden derselben Pflanze verglichen, und zwar eine solche in einer der Zuchten (Teil II, Untersuchung X 1 und I b) und diese läßt sich zu den Modifikationen rechnen. Es ergab sich nämlich kein Unterschied in den Farbstoffen, die dunklere Färbung der abweichenden Frucht ist durch irgendwelche zufällige Ursache, größere Dicke einer der Schichten, stärkere Anhäufung des Farbstoffes an einer Stelle oder dergleichen, bedingt.

In den anderen Fällen muß man wohl Knospenvariationen (vegetative Aufspaltung) annehmen; dabei treten die Eizellen der variierten Fruchtknotenanlage mit Pollen anderer Pflanzen der F_2 zusammen, solchen, die für dunklere, oder solchen, die für lichtere Farbstufe oder größere oder geringere Fruchtgröße veranlagt waren. Es ergab sich so Zwischenbildung, Fälle: 1 b, 1 c, 4 b, 4 c je bei Farbe und Größe, 4 a und 3 bei Farbe.

So, wie derartige Modifikationen und spontane Variationen bei Pflanzen von F_2 in ganz wenigen Fällen beobachtet wurden, können sie auch bei Pflanzen reiner Zuchten auftreten.

IX. Allgemeine Ausblicke auf die Hanfzüchtung.

Der Züchtungsversuch mit Hanf, über den hier berichtet wird, sollte für die Technik der Hanfzüchtung Verwertbares bringen. Hanfzüchtung gab es zu Beginn dieser Züchtungsversuche nicht. Aber auch seither sind über solche nur ganz wenige Angaben gemacht

worden[1]), und es ist jedenfalls auch heute noch eine Reihe von Fragen, die sich auf dieselbe beziehen, zu beantworten. Durch den eigenen Versuch ist nur gezeigt worden, daß In- dann Inzestzucht mit Geschwisterbefruchtung bei Hanf eine größere Zahl von Generationen hindurch fortgesetzt werden kann, ohne die Pflanze empfindlich zu schädigen, und daß auch eine nach dem Blühen und nach dem Phänotypus vorgenommene Auslese im Verein mit der In- und Inzestzucht, in der gewünschten Richtung weiter bringt, endlich, daß dunkle Farbe der Früchte günstiger als lichte ist.

So wie bei Lein kennt man in Deutschland und Altösterreich anderen Gebieten gegenüber keine scharfe Trennung in Faser- und in Samenform. Die daselbst aus heimischer Saat gebauten Pflanzen werden hauptsächlich zu Faser genutzt und dazu dichter gesät. Sie

---

[1]) Havás: Kisérletugyi Közlemény ek 1916, S. 712. — Fleischmann: Köztelek 1921, S. 205. Beide mir nur aus den Referaten von Direktor Grabner bekannt.

Nach Abschluß des Manuskriptes erhielt ich durch freundliche Vermittlung von Prof. Piper, von Lyster Dewey, dem die Hanfzüchtung vom Departement der Union übertragen worden ist, in liebenswürdigster Weise (17. Mai 22) Aufschlüsse über die von ihm geleistete Arbeit. Da über diese keine Veröffentlichung, auch keine amerikanische, bisher vorliegt, sei das Wichtigste mitgeteilt:

1902 wurde vom Departement in Kentucky Saatgut von Hanf angekauft und an die Versuchsstation zu St Paul gesendet. Es war Nachbau von chinesischem Hanf, jener Herkunft, die seit etwa 50 Jahren allgemein in Kentucky den Ausgang der Hanfkulturen bildet. Dieser chinesische Hanf unterscheidet sich nach Dewey wesentlich von italienischem Hanf, der auch — wahrscheinlich 1849 und 1853 — aus China kam. Die besten Pflanzen wurden an der Minnesotaer Versuchsstation (St. Paul) 1902 ausgelesen und ihr Same nach der centgener Methode von Hays gesät. In gleicher Weise wurde in jeder Individualauslese in den 8 nächsten Jahren vorgegangen und das Ergebnis dann unter der Bezeichnung Minnesota Nr. 8 verbreitet. Da sich die natürlichen Verhältnisse in Minnesota als für Hanfzüchtung weniger geeignet erwiesen, wurde die Züchtung daselbst eingestellt und Saatgut der Züchtung 1912 vom Departement aus gesät, im gleichen Jahr auch eine Auslese vorgenommen. Da 1913 Botrytis-Erkrankung die Pflanzen stark schädigte, wurde 1914 ein Bestand mit den Resten des Saatgutes von 2 besten Pflanzen der 1912er Auslese vorgenommen. Seit 1914 wird, bei Saat in Drillreihen, fortgesetzt Auslese betrieben. Das Vereinzeln erfolgt, wenn die Pflanzen 15—40 cm hoch sind. Eine Beseitigung der überflüssigen ♂ und der unerwünschten Pflanzen findet kurz vor dem Blühen der ♂ statt. Nach dieser Arbeit werden die Feststellungen vorgenommen, die sich auf Stengeldurchmesser, Internodienzahl bis zu den ersten wechselständigen Seitenachsen, Höhe bis zu diesen Seitenachsen, Gesamthöhe erstreckt. Gewählt werden Pflanzen mit langen Internodien und größerer Höhe. Solche Pflanzen werden bezeichnet und schließlich gegen Vogelfraß in einen Sack gehüllt. Von den bezeichneten Pflanzen wird das Samengewicht ermittelt und danach weiter ausgelesen. Die nicht ausgelesenen Pflanzen geben Auslesesaatgut, das gleich als Originalsaatgut verbreitet wird. Bei den Züchtungen ist besonders gleichmäßiger Durchmesser und gleichmäßige größere Höhe, größere Länge der Internodien, vermehrte Üppigkeit, bei einer derselben auch Frühreife für rauheres Klima erzielt worden.

lassen sich bei dünnerer Saat aber auch gut zu Samen nutzen, geben auch bei dichterer Saat zu Faser immer noch eine größere Menge Samen.

In anderen Ländern ist eine scharfe Ausprägung von besonderen Samentypen und besonderen Fasertypen erfolgt. So schon in Italien, wo neben dem Fasertypus, der als Bologna- oder Ankona-, auch schlechtweg italienischer Hanf bekannt ist, auch ein Samentypus, der sogenannte kleine Hanf gebaut wird [1]). Wenn Saatgut von italienischem Hanf nach Mitteleuropa gebracht wird, ist es immer solches der ersterwähnten Form, die eine Höhe von 3 m und darüber erreicht, langlebig ist und nur sehr wenig Früchte liefert, während die zweiterwähnte nur etwa halb so hoch wird, kürzerlebig ist und viele Früchte bringt. Ebenso ist in China, von wo nach Nordamerika viel Hanfsaat gesendet wird, eine Trennung in mehrere Typen eingetreten. Es findet sich ein ganz hoher Fasertypus (ta-ma), der ganz erheblich wärmebedürftig ist und den Bologna-Hanf darin sowie an Höhe übertrifft und gleich dem hohen mandschurischen Fasertypus gemeint ist, wenn man von chinesischem Hanf, Cannabis sinensis [2]), spricht. Weiter findet sich dort ein niederer Fasertypus, der im Gebirge gebaut wird und feinste Faser liefert (shan-ma-tse), und ein Samentypus, der auch im Gebirge gebaut wird (tsang-ma), und von dem die Faser meist überhaupt nicht verwendet wird [3]). Ausgesprochener Samentypus ist der meist in Rußland und in der Türkei [4]) gebaute Hanf, während in Frankreich neben Faserhanf, der dem Bologneser ähnlich ist, ein Hanf zu Faser und Samen gesät wird, der dem in Deutschland verbreiteten nahe steht, also mehr universeller ist.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß man, da es sich ja immer um Populationen eines ungezüchteten Fremdbefruchters handelt, auch aus einer Population von typischem Faserhanf Formen trennen kann, die gut zur Samennutzung geeignet sind und umgekehrt. Meist wird man dieses aber nicht tun, sondern, soweit nicht ein allgemein nutzbarer Hanf vorhanden ist, bei Züchtung für Fasernutzung mit einer Herkunft beginnen, die für Faser geeignet ist, bei solcher für Samennutzung mit einer Herkunft, die bisher für Samengewinnung gebaut wird. Dabei halte ich es aber nicht für ausgeschlossen, daß es möglich ist, im Laufe einiger Generationen durch entsprechende Kulturverfahren, die auf Auslese hinauslaufen, eine ganze Population von Faserhanf in eine solche von Samenhanf und umgekehrt zu ver-

---

[1]) Dodge: Fiber investigations, Rep. 11, 1898, U. S. Department of Agriculture.

[2]) Delile: Am. Soc. Nat. Botan. 1849, S. 365.

[3]) Dewey: U. S. Department of Agriculture. Jearbook, 1913, S. 295.

[4]) Zu den Versuchen der letzten Jahre wurden in Deutschland aus der Türkei auch Typen verwendet, die, so wie der in Serbien gebaute Hanf, Fasertypen sind Mitt. d. D. Landw.-Ges. 1918, S. 318.

wandeln. Dafür scheint mir auch der Umstand zu sprechen, daß man in Nordamerika beobachtet hat, daß Hanf zu Faser gebaut immer schlechter wird, da die kürzeren früherblühenden Pflanzen, die zu Faser minderwertiger sind, mehr Samen bringen und, da sie auch früher reif werden, mehr davon in die zeitig vorgenommene Ernte bringen, sich daher stärker vervielfältigen. Da der in Deutschland gebaute Hanf zwar vorwiegend Faserhanf ist, aber doch auch genügend Früchte bringt, kann mit diesem sowohl die eine als die andere Zuchtrichtung begonnen werden. Bei unmittelbarer Verwendung von Saatgut einer fremden Herkunft ist natürlich die Kenntnis der, oben für einige derselben gekennzeichneten, Art ihres Verhaltens notwendig. Das Fehlen derselben führte oft zu Mißerfolgen, wie während des Krieges in Deutschland. Die zahlreiche Einführung von Hanfherkünften während des Krieges machen bei Heranziehung einer Population zur Züchtung, bei der herrschenden Fremdbefruchtung, auch heute noch Vorsicht nötig.

Eine schärfere botanische Unterscheidung der einzelnen Hanfformen ist bisher nicht versucht worden. Vilmorin nennt Cannabis sinensis im oben erwähnten Sinn, dann C. sativa excelsior und versteht darunter den hohen Faserhanf von Bologna, Ankona, der in den Provinzen Bologna, Ferrara, Modena, Rovigo, Marche gebaut wird und C. sativa, der dem in Deutschland und einem Teil Frankreichs gebauten Hanf entspricht. Typische Samenhanfformen führt er nicht an [1].

Eine Erschwerung bei der Hanfzüchtung wird durch die Zweihäusigkeit der Pflanze bedingt. Es liegen nun aber verschiedene Angaben über aufgefundene einhäusige Pflanzen vor, und Holuby erwähnt selbst, daß er in der Slowakei solche häufig angetroffen hat [2]. Mir ist bei im Zuchtgarten weit gebautem Hanf nie eine solche Pflanze untergekommen, und ich habe in Feldbeständen in Deutschland, Altösterreich und Ungarn auch bisher keine solche gefunden. Da nach den Beobachtungen Figdors [3]) dürftige Entwicklung Bildung von Zwitterblüten begünstigt, erscheint es erklärlich, wenn bei dem weiten Stand im Zuchtgarten keine Pflanzen mit solchen gefunden werden, dagegen Pflanzen mit Zwitterblüten oder Blüten beider Geschlechter, wenigstens von einer Reihe von Beobachtern, in dicht gesäten Beständen festgestellt wurden.

Würde es möglich sein, die Eigenschaft der Einhäusigkeit zur Vererbung zu bringen, so würde das die Hanfzüchtung wesentlich erleichtern, da dann so wie bei einem Selbstbefruchter vorgegangen werden könnte, wenn die Pflanzen dann nicht etwa selbstunempfänglich sein würden. Zunächst spricht aber dafür, daß es sich nur um ein modifikatives und morphologisches Auftreten der Einhäusigkeit

[1]) Les plantes de grande culture, 1892, Paris, S. 160.

[2]) Österr. botan. Zeitung 1878, S. 367.

[3]) Mündliche Mitteilung.

oder der Zwitterblüten handelt, die Möglichkeit durch Eingriffe: dürftige Verhältnisse (Figdor), Entfernung von Teilen [Pritchard[1])], starke Belichtung im Warmbeet im Winter (Schaffner)[2]) Zwitterblüten oder Blüten des je anderen Geschlechts neben jenen des eigenen hervorzulocken. Eine so häufige Tendenzänderung, nicht nur Änderung der äußeren Merkmale, ist schwer mit der progamen Geschlechtsbestimmung in Einklang zu bringen.

So wie bei allen Fremdbefruchtern würde auch bei Hanf eine sichere direkte Beurteilung der Pflanzen, die vor dem Blühen vorgenommen werden kann, die Züchtung ganz wesentlich erleichtern. Soweit Samennutzung als Hauptnutzung in Frage kommt, sind zu einer solchen Beurteilung bei Kornertrag auch nicht einmal Ansätze vorhanden, ebenso nicht bei Stengelertrag, Lebensdauer. Bei Fasergewinnung als alleinige oder Hauptnutzung hat man einige äußere Merkmale zu einer solchen Beurteilung heranzuziehen versucht. An der Versuchsstation des Staates Minnesota wurden durch Bull Pflanzen gewählt, die höher waren, längere Internodien, dünnere Rinde und stärker geriefte Stengel besaßen[3]). Dewey führt an, daß einzelne Landwirte in Kentucky, dem Hauptland der Vereinigten Staaten für Hanfbau, bei den Samenpflanzen, aber erst nach dem Blühen derselben, Pflanzen auslesen, die hoch und spätreifend sind und lange Internodien besitzen[3]). Knorr, der an der Versuchsstation des Staates Minnesota in die Hanfzüchtung eingeführt worden war, gibt von der Versuchsstation des Staates Kolorado aus, an der er dann wirkte, als Auslesemomente auch wieder lange Internodien, dann Riefung des Stengels gegenüber Stengeln mit fast kreisrundem Querschnitt, weiter dann wenig und gegenständige Seitenachsen an und will die Auslese vor dem Blühen der männlichen Pflanzen vorgenommen wissen[4]).

Die angeführten äußeren Merkmale wurden, mit Ausnahme der Riefung, nicht auf Grund von genauen Ermittlungen der Beziehung derselben zum Fasergehalt aufgestellt. Nur bei Riefung hat Knorr den Fasergehalt der beobachteten Pflanzen Pflanze für Pflanze ermittelt. Auf dem Querschnitt kreisrunde Stengel fand ich bei mitteleuropäischem Hanf nie, alle Pflanzen waren gerieft. Möglicherweise bietet uns der chinesische Hanf, der in Kentucky hauptsächlich gebaut wird, derartige Unterschiede. Darauf, daß größere Höhe ein günstiges Merkmal ist, kann aus Analogie mit dem Lein geschlossen werden, wenn auch nicht alle Bastfaserbündel durch die ganze Pflanze laufen. Eine höhere Bewertung von Pflanzen mit längeren Internodien und

[1]) Journal of heredity 1916, S. 325.

[2]) Botanical Gazette, LXXI, 1921, S. 197.

[3]) Yearbook of the U. S. Departm. of Agriculture 1913 (1914), S. 304. Siehe Note 1, S. 385.

[4]) Am. Breeders Association IV, 1908, S. 223.

Gegenüberstehen der Seitenachsen läßt sich daraus erklären, daß an jeder Stelle, wo eine Seitenachse abgeht, die Faserbündel geschwächt sind. Bei Gegenüberstehen und Wechselstehen der Seitenachsen konnte ich bei mitteleuropäischem Hanf keine durchgreifenden Unterschiede finden; die unteren Seitenachsen stehen immer einander gegenüber, die oberen sind wechselständig, es tritt nur bei einzelnen Pflanzen das Wechselstehen etwas höher oben ein als bei anderen. Im dichten Bestand sind zur Zeit des Blühens der ♂ überhaupt Seitenachsen sehr selten entwickelt.

Einer Prüfung wert wäre die Frage, ob sich nicht durch mikroskopische, biologische oder chemische Untersuchung einer Pflanze vor dem Blühen ♂ Pflanzen ein Schluß auf ihren Fasergehalt ziehen läßt. Man wird dabei vielleicht selbst daran denken können, einen Ausschnitt aus der Hauptachse zu verwenden, eher aber die Spitze. Die weitgehende Einheitlichkeit, die bei Fruchtfarbe und -gewicht einer Pflanze besteht, läßt es möglich erscheinen, daß auch bei der Ausbildung des Bastes Einheitlichkeit besteht, die einen solchen Schluß zuläßt. Hanf würde in diesem Fall durch die Zweihäusigkeit einen Vorzug haben, da bei ihm — verschieden von zwitterblütigen Fremdbefruchtern — die Feststellung bei beiden Geschlechtern, hier beiderlei Pflanzen, möglich ist.

Die geschlechtliche Trennung bietet, von Massenauslese abgesehen, allgemein große Schwierigkeiten. Pollen wird in sehr erheblichen Massen abgeschieden, leicht und weit vom Wind vertragen, und das Blühen ist auf eine lange Zeit ausgedehnt. Wie unter für diese sehr ungünstigen Verhältnissen doch eine Polleneinwirkung eintreten kann, zeigte mir ein Versuch. 1921 standen die Pflanzen der einen Farbzucht im Zuchtgarten, östlich davon befand sich 50 m entfernt ein 15 m hohes Gebäude, mit 30 m langen Seiten. In der Mitte der vom Zuchtgarten abgewendeten Seite des Hauses erwuchs, wohl aus einem durch Vögel vertragenen Hanfkorn, eine ♀ Hanfpflanze, die sich sehr dürftig entwickelte, da sie bei äußerstem Wassermangel erwuchs, nachdem sie unmittelbar — 10 cm entfernt — an der Hausmauer stand und an der Ostseite kein Regen anschlug. Die Wahrscheinlichkeit, daß Pollen das Haus überfliegt und dann unmittelbar herabfällt, oder daß er um die Hausecke und längs der Mauer zurück bis zur Pflanze geweht wird, ist äußerst gering, und doch wurden von der Pflanze keimfähige Früchte gebildet.

Weitere Schwierigkeit bietet bei allen Ausleseverfahren die Zweihäusigkeit bei der Beurteilung der Pflanzen. Auch tadelloser Bestand, bei welchem durch Saat je mehrerer Körner pro Stelle Lückenlosigkeit erzielt wurde, wird durch das Vorhandensein der Männchen, die schwächer entwickelt und früher reif sind, für die weiblichen Pflanzen ungleiche Standortsverhältnisse bedingen.

Die Schwierigkeit der Durchführung einer sicheren geschlechtlichen Trennung und die Schwierigkeit, die phänotypische Leistung der Ausgangs- und Auslesepflanzen vor dem Blühen, also vor geschlechtlicher Beeinflussung zu bestimmen, läßt bei Hanf gerne zu Massenauslese greifen, obwohl der Fortschritt dabei ein langsamer ist. Man baut dazu eine Anzahl Pflanzen auf einem Stück Land, das von anderen hanftragenden Flächen möglichst weit entfernt ist und stellt die Pflanzen daselbst einzeln gleichweit — und zwar bei beabsichtigter Fasergewinnung bei allgemeiner verwendbaren Hanftypen auf 10 : 15, bei typischem Faserhanf auf 30 : 30, bei beabsichtigter Samengewinnung allgemein auf 50 : 50 cm — voneinander, um sie beobachten zu können. Zu diesem Zweck werden mehrere, 4—5, Körner an eine Stelle gelegt, und es wird später bis auf ein Pflänzchen pro Stelle verzogen. Man kann nun, bei beabsichtigter Fasernutzung, nach den erwähnten äußeren Merkmalen vor dem Blühen eine Auslese vornehmen und dabei nicht entsprechende ♀ und ♂ oder doch ♂ ausziehen. Das bringt natürlich rascher weiter, da dabei die Befruchtung durch die minderwertigen Individuen ausgeschlossen wird. Nimmt man die Auslese der wertvollen ♀ Pflanzen bei beabsichtigter Fasergewinnung nach der phänotypischen Leistung an Faser bei reifen Pflanzen, bei beabsichtigter Samengewinnung nach der phänotypischen Leistung an Samen bei reifen Pflanzen vor, so wird zwar auch ein Fortschritt erzielt, aber langsamer.

Führung nur einer Individualauslese wird sich, nachdem Inzestzucht immerhin eine gewisse Schwächung mit sich bringt, nicht empfehlen.

Sollen mehrere Individualauslesen geführt werden, von welchen jede geschlechtlich von den anderen gesondert bleibt, so kommt für den Erfolg die Frage in Betracht, ob die Beurteilung des Phänotypus vor oder nach dem Blühen erfolgt, und ob neben dem Phänotypus auch der Genotypus beurteilt werden kann.

In jedem Fall bleibt bei Führung von Individualauslesen mit Inzestzucht die Wirkung der letzteren als solcher, die ja die Zahl der Heterozygoten verringert und bestimmte Formen — gute, aber auch schlechte — ausspalten kann. Wird diese Wirkung durch Auslese gerichtet und verstärkt, so ist der Erfolg ein sicherer und die Anwendung des Ausleseverfahrens, Führung mehrerer Individualauslesen mit Inzestzucht, das ja natürlich umständlicher ist als Massenauslese, eher am Platze.

Tritt zur bereits besprochenen Beurteilung des Phänotypus noch jene des Genotypus, so erhöht sich die Wirkung der Auslese. Bei Hanf ist nun eine solche Beurteilung des Genotypus auf jenem Weg möglich, den Williams bei Mais eingeschlagen hat. Es wird dabei von jeder Ausgangs- oder Auslesepflanze nur die Hälfte des Samens gesät und die Nachkommenschaft beurteilt. Von jenen Pflanzen,

deren Nachkommenschaft befriedigt, wird dann im folgenden Jahr der Rest der Samen gesät. Annahme ist dabei, daß die eine Hälfte der Samenmenge einer Pflanze gleich veranlagt ist wie die andere, was natürlich nicht der Fall sein muß, da eben nicht die Eizellen der vielen Samenknospen der einen Hälfte von Pollenkörnern befruchtet wurden, die genau gleich veranlagt waren wie jene, welche die Eizellen bei der anderen Hälfte befruchteten. Man rechnet eben mit einem durchschnittlich gleichen Pollengemisch für beide Hälften. Anders bei einem von Baur vorgeschlagenem Weg zur Ermittlung des Genotypus. Bei demselben[1]) wird Hanf auf zwei voneinander entfernten Teilstücken gesät. Auf einem derselben werden alle ♂ Pflanzen entfernt, und es werden auf demselben vor dem Blühen gute weibliche Pflanzen ausgesucht, auf dem anderen werden vor dem Blühen gute männliche Pflanzen ausgewählt. Bei den gewählten guten weiblichen Pflanzen werden dann vor dem Blühen gut entwickelte Seitenachsen einzeln eingeschlossen, und jede derselben wird später mit Pollen von einer der ausgesuchten männlichen Pflanzen bestäubt. Ein Teil der Früchte eines jeden Astes wird nun im nächsten Jahr als Nachkommenschaft für sich dicht gesät, und die Nachkommenschaften werden beurteilt. Im zweitfolgenden Jahr wird dann mit einem Teil des aufbewahrten Restes der Samen jener zwei Pflanzen, welche die zwei besten Nachkommenschaften geliefert haben, der im ersten Jahr geübte Vorgang wiederholt. Mit dem anderen Teil des Restes wird Vervielfältigung zur Saatgutgewinnung ausgeführt, er ist Auslesesaatgut.

Vergleiche der verschiedenen Wege fehlen bisher.

Zusammenfassung.

Wenn die Ergebnisse der Versuche und Untersuchungen der acht Abschnitte zusammengefaßt werden, so ergibt sich das Folgende:

I. In Saatgut von ungezüchtetem Hanf finden sich verschiedene Fruchtfarben und Fruchtgrößen. In europäischen Herkünften, die untersucht wurden, überwogen, bei Gesamtton oder Hauptfarbe der Probe, die dunkleren Farben mit einer Ausnahme. Bei Beurteilung der Farbabstufungen innerhalb je einer Probe durch Auszählung ergibt sich, daß ganz dunkel- und ganz lichtfarbige Früchte nur in geringer Zahl vorhanden sind, ganz lichte meist in noch geringerer als ganz dunkle. Marmorierung, Scheckung der Früchte ist, unabhängig von Fruchtfarbe, von zufälligem Ankleben von Perigonstücken bedingt.

II. Nach den mikroskopischen Befunden von Prof. Weese findet sich bei lichten und dunklen Früchten ein schmutzig braungelber bis grünlichbrauner Farbstoff in der mächtigen Palissadenzellenschicht

[1]) Grundlagen der Pflanzenzüchtung 1921, S. 110.

der Fruchthaut, dann — und zwar in der Samenhaut — in den Schlauchzellen ein rotbrauner und in der unter diesen liegenden Zellenschicht ein grüner. Die dunkel gefärbten Hanffrüchte zeigen dieselben Farbstoffe, die Färbung der Palissadenzellen ist aber kräftiger. In den Zellschichten zwischen Epidermis und Palissadenzellenschicht findet sich bei dunklen Früchten aber auch noch ein dunkelbrauner bis schwärzlicher Farbstoff, der als anthokyanhaltig erscheint. Bei lichten Früchten zeigen diese Schichten nur „hin und wieder“ einzelne Zellen braun gefärbt.

III. Sowohl in Populationen von Früchten als bei Vergleich innerhalb einer Zucht auf Fruchtfarbe oder eines solchen der beiden Farbzuchten erweisen sich die lichtgefärbten Früchte als weniger keimfähig. Auch im Korngewicht stehen die lichtgefärbten Früchte in Populationen von Früchten, wie bei Vergleich der Mittel aus den durchschnittlichen Korngewichten der Farbklassen innerhalb einer der Zuchten auf Fruchtfarbe, den dunkelgefärbten nach. Auch bei Vergleich derselben Farbstufe der beiden Farbzuchten miteinander steht die lichte Zucht gegenüber der dunklen im durchschnittlichen Korngewicht einer Pflanze zurück. Wird daher bei einer Züchtung Fruchtfabe berücksichtigt, so wird es die dunkle sein müssen.

IV. Die Farbe und die Größe der Früchte sind innerhalb einer Pflanze sowohl in Populationen als in Zuchten — wenn von unreifen, tauben und äußerst seltenen spontan variierten Früchten abgesehen wird — einheitlich. Bei Auslese von Pflanzen mit lichten oder dunklen Früchten, Begründung einer Individualauslese mit je einer derselben und Fortsetzung der Auslese innerhalb jeder geschlechtlich getrennt gehaltenen Individualauslese, kommt der Farbton der Zuchtrichtung immer schärfer zur Ausprägung. Es erscheinen demnach in der Züchtung auf lichte Fruchtfarbe immer mehr Pflanzen mit solcher, und der Ton der nicht ganz lichtfrüchtigen Pflanzen wird immer lichter. Sinngemäß entgegengesetzt gerichteter Erfolg tritt bei Züchtung auf dunkle Farbe ein. Absolut einheitliche Farbstufe konnte bei keiner der beiden Zuchten erreicht werden. Sowohl die Ausleseversuche als besondere Versuche mit variiertem Ausmaß bei Düngung, Belichtung und Befruchtung zeigten, daß die Fruchtfarbe weitaus in erster Linie von der Veranlagung bedingt wird und äußere Einflüsse nur wenig modifizieren.

V. Ein auf unzulängliche Weise vorgenommener Vergleich der beiden Zuchten zeigte sicher nur jene Unterschiede, die schon bei Vergleich von dunklen und lichten Früchten aus Populationen gefunden worden waren. Die Pflanzen der dunklen Zucht lieferten Früchte, die geringere Keimfähigkeit, geringeren Fettgehalt und geringere Größe aufwiesen als die Früchte der lichten Zucht und die Pflanzen der dunklen Zucht waren, so wie Pflanzen aus dunklen

Körnern einer Population, gegenüber solchen der lichten Zucht, höher und, schwach angedeutet, an Korn und Stengeln ertragreicher. Angedeutet erscheint auch, daß bei der dunklen Zucht die ♀ Pflanzen der Zahl nach weniger stark überwiegen als bei der lichten.

VI. Bei Bastardierung von Pflanzen der dunklen Zucht mit solchen der lichten tritt keine Xenienbildung ein. In F_1 ergibt sich Zwischenfarbigkeit der Früchte, in F_2 Spaltung, deren Vertreter sich roh in die Gruppen licht-, zwischenfarbig, dunkel nach 1 : 2 : 1 reihen lassen, wobei aber diese Stufen noch weiter nach Farbabstufungen aufgelöst werden können. Mit Rücksicht auf letzteren Umstand läßt sich zunächst eine Erklärung durch Annahme mehrerer Anlagen, von welchen eine eine schwache, eine zweite eine stärkere, eine dritte eine noch stärkere Intensität der Farbe bewirkt, geben. Diese Anlagen bewirken die Färbung der Palissaden- und Schlauchzellenschicht, deren Farbstoff sich bei der dunklen wie lichten Zucht findet. Weiter läßt sich eine Erklärung für das Verhalten des anthokyanhaltigen Farbstoffes der Schichten zwischen Epidermis und Palissadenschicht, den nur die dunkle Zucht aufweist, durch Annahme einer Anlage und ihres Fehlens und 3 : 1 - Spaltung geben.

VII. Inzucht seit 1904 bei der dunklen und seit 1906 bei der lichten Zucht, gefolgt von Inzestzucht mit nur Geschwisterbefruchtung seit 1906 bei der dunklen, seit 1914 bei der lichten Zucht, war — nach einem Vergleich von einem Jahr auf das andere — von einer Drückung des Ertrages an Stengeln und Körnern gefolgt, nicht von einer solchen bei Höhe der Pflanzen und Lebensdauer. An Mißbildungen trat in sämtlichen Jahren nur eine auffallende bei zwei Pflanzen auf. Schwächlichkeit der Pflanzen, vorzeitiges Blühen konnte nicht beobachtet werden. Geschlechtlicher Zusammentritt von Pflanzen der beiden Zuchten brachte in F_1 Steigerung des Stengelgewichtes und des Kornertrages der Einzelpflanze. Diese Steigerung kann, da sie über das höhere Ausmaß bei einer der Elternformen hinausreicht, zum Teil wenigstens, als Heterosis bezeichnet werden, während der Rest dem Zusammenwirken der Veranlagung der beiden Zuchten zugeschrieben werden kann.

VIII. In F_2 der Bastardierung von Pflanzen der licht- mit solchen der dunkelfrüchtigen Zucht wurden bei einigen wenigen Pflanzen ganz vereinzelt Körner beobachtet, die von der — innerhalb je einer Pflanze sonst einheitlichen — Färbung der Früchte der Pflanze abwichen. Zum Teil sind solche Körner als — nach dem Anbauversuch, in einem Fall auch nach der mikroskopischen Untersuchung — Modifikationen aufzufassen, zum Teil als Knospenvariationen. Die Eizelle des variierten Fruchtknotens tritt in letzterem Falle mit Pollen anderer Pflanzen zusammen und gibt dann Zwischenbildung.

II.

Übersichten.

Über vegetative Bastardspaltung.

Von

J. Becker,

Saatzuchtleiter der A.-G. f. Zuckerindustrie [1]).

Die Spaltung bei der geschlechtlichen Vermehrung von Pflanzen, die Spaltung in der Nachkommenschaft heterozygotischer Individuen bei ihrer Vermehrung durch Samen ist bekannt. Diese Spaltungserscheinungen werden auf die verschiedenen Kombinationen zurückgeführt, welche die Erbanlagen anläßlich ihres Zusammentrittes bei der Befruchtung eingehen. Reifeteilungs- und Befruchtungsvorgänge sind daher von ausschlaggebendem Einfluß auf die späteren Spaltungserscheinungen in der Nachkommenschaft des aus der jeweiligen befruchteten Eizelle erwachsenden Individuums. Ein gewisser Schwerpunkt liegt namentlich in der Trennung der Merkmalsanlagen, wie sie sich bei der Reifeteilung der männlichen und weiblichen Geschlechtszellen findet. Die Anlagenkombination der befruchteten Eizelle wird auf alle von ihr abstammenden somatischen Zellen unverändert übertragen. So ist die herrschende Ansicht.

Bei der einer vegetativen Vermehrung dienenden Zellkernteilung, wie sie sich namentlich beim Wachstum der Pflanzen findet, werden die Erbträger, die Chromosomen, zwar auch getrennt. Die Anlagenkombination wird also auch hier gelockert. Der ganze Vorgang findet aber seinen normalen Abschluß in einer äußerst sorgfältigen Halbierung der Kernsubstanzen, wobei jede Hälfte genau Gleichwertiges, und zwar der Masse wie auch der Qualität nach bekommt.

Diese quantitative Halbierung, diese Übertragung der unveränderten Anlagenkombination von der Mutterzelle auf ihre Töchter ist die

[1]) Nach einem auf der 8. Generalversammlung der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung — Wien („Z.") gehaltenem Vortrage.

Regel, die Abänderung, die Verschiebung der Kombination ist die häufige Ausnahme. Ich sage ausdrücklich die häufige Ausnahme, denn die äußerlich sichtbar werdende vegetative Spaltung ist namentlich an Blumen, wo sie ja besonders sinnfällig wirkt, durchaus nichts Seltenes.

Dabei ist noch zu bedenken, daß die vegetative Verschiebung der Anlagenkombination in den meisten Fällen nur dann äußerlich in Erscheinung treten kann, wenn die abgeänderte Zelle die Mutterzelle eines Vegetationspunktes, also eines Seitensprosses, einer Blüte, eines Blattes usw. wird. Dies wird nur in den seltensten Fällen gerade zutreffen, und damit dürfte man bei der relativen Häufigkeit des äußeren Sichtbarwerdens auf eine ziemliche Häufigkeit solcher regelwidriger Zellteilungen schließen. Die Mehrzahl bleibt sicherlich unfeststellbar im Innern der Zelle verborgen.

Wir müssen dabei noch in Betracht ziehen, daß in ein und demselben Chromosom die verschiedensten Erbanlagen enthalten sein können, wie uns ja die Erscheinungen der Anlagenkorrelation, der Anlagenkoppelung und nicht zuletzt die Arbeiten M o r g a n s und seiner Schule in aller Deutlichkeit beweisen. Wenn die bei der vegetativen Zellkernteilung beobachtete Halbierung des einzelnen Chromosoms auch nur in bezug auf kleinste Teile ungleich erfolgt, kann eine Verschiebung der Anlagenkombination die Folge sein.

Diese Möglichkeit und das tatsächliche Auftreten der Verschiebung, also einer quantitativ ungleichen Halbierung, läßt den Schluß zu, er sei besonders betont, daß die Chromosomen im Zellkerne eine sehr weitgehende Vereinigung eingehen müssen, also nicht als Ganze nebeneinander liegend oder ineinander geschlungen zu denken sind. Wäre letzteres der Fall, dann wäre es nicht möglich, daß die stoffliche Grundlage einer Erbanlage in einem Chromosom auf Kosten der entsprechenden Grundlage eines anderen Chromosoms abgeändert würde. Wir müssen uns bei diesem Satze daran erinnern, daß wir es bei dieser Erörterung mit Verschiebung der Anlagenkombination in diploiden Zellen also in solchen mit doppelter Chromosomen- bzw. Erbanlagengarnitur zu tun haben.

Ich habe hier stets zunächst eine Abänderung der Masse im Auge, durch welche die qualitative erst bedingt wird. Es ist ferner bekannt, daß durch Steigerung von Umweltsreizen, von Reizen, die für gewöhnlich nur Modifikationen an Pflanzen und Tieren zur Folge haben, daß durch intensive Steigerung solcher Einwirkungen Mutationen hervorgebracht werden können. Diese Beobachtungen fügen sich insofern hier gut ein, als man annehmen könnte, daß so extrem starke Reize das Lebenszentrum der Zelle, d. h. die in den Zellkernen aufgelösten Chromosomen, derartig durcheinanderrütteln, daß ein Zu-

sammenfinden der einzelnen Teilchen erschwert und damit bei der Kernteilung eine Kombinationsverschiebung erleichtert wird. Baur [1]) sagt mit Recht, die Art und der Zeitpunkt für die Mutation liege wahrscheinlich zumeist im Diplonten, weshalb die Zelle in diesem Zustande bei künstlichen Mutationsversuchen in erster Linie zu beeinflussen sei. Die wahrscheinliche Richtigkeit dieser Annahme konnte ich an *Nelken-* und *Antirrhinum*-Beständen beobachten, die im Freien überwinterten. Der Winter war kalt, und teilweise traf der Frost (— 13 ° C) die nicht überschneiten Beete. Im Frühjahr zeigte sich bei jenen Beeten, die schutzlos den Unbilden der Witterung preisgegeben waren, ein sehr hoher Prozentsatz von Pflanzen mit vegetativer Spaltung. Schwesterbeete dieser Nelken und Löwenmäuler, welche über Winter mit Maisstroh eingedeckt waren, zeigten die Spaltung bei weitem nicht in dem Ausmaße wie die ungedeckt gebliebenen Pflanzen.

Als extremer Reiz muß unter gewissen Umständen auch der Einfluß der Unterlage auf das Reis aufgefaßt werden, keineswegs aber in der Richtung, daß zum Beispiel die rote Blütenfarbe der Unterlage Schuld daran trägt, wenn an dem gestreift-blütigen Reis (*Azaleen* zum Beispiel) rotblühende Zweige auftreten. Hier handelt es sich um Reizwirkungen, die durch Ernährungsverhältnisse usw. bedingt werden und die so labile Anlagenkombinationen wie die Mosaikform der Blütenfärbung mit Leichtigkeit erschüttern und zum Abändern bringen. Die Unterlage ist also gleich wie ein reizgebender Umweltsfaktor aufzufassen. Reis und Unterlage bleiben ständig zwei Individuen, wenn sie auch zu einem Organismus zusammenschmelzen.

Doch um zur letzten Ursache der vegetativen Spaltung zurückzukehren, kann man also annehmen, daß die Ursache dieser Erscheinung in ungleichen Halbierungen der Zellkernsubstanz in vollstem, d. h. in quantitativem Sinne gesucht werden kann. Die Erbanlagen sind ja durchaus nichts Seelisches, in physikalischem Sinne nichts Unfaß- und Ungreifbares, sie haben stoffliche, chemische, elementare Grundlagen von voraussichtlich differenzierter und spezifischer Zusammensetzung. Eine große Rolle dürften art- und sortenspezifische, vielleicht individualspezifische Eiweißkörper spielen im Verein mit elektrisch besonders wirksamen Elementarstoffen. Ich glaube, viele neigen dazu, die Erbanlage mit dem geheimnisvollen Seelischen des lebenden Individuums, mit dem Leben selbst, in Verbindung zu bringen. Ist ja doch genau genommen die Erbanlage die Überträgerin eines Stückes Leben von den Eltern auf die Nachkommen. Aber trotzdem gehört sie der

[1]) Baur, E., Mutationen von *Antirrhinum majus*. Ztschr. Ind. Abst.- und Vererbungslehre XIX. S. 177—193. 1918.

Materie an, trotzdem sie vielleicht das punctum saliens in der ganzen Materie eines lebenden Körpers ist.

Ich habe hier ausführlicher sein müssen, da ich die Kenntnis dieser Auffassung von der stofflichen Natur der Erbanlage für das Verständnis der kommenden Erörterungen für nötig halte.

Es seien nun einige Fälle vegetativ entstandener Anlagenverschiebungen erörtert.

Einschlägige Beobachtungen dürften schon ziemlich frühe, und zwar mit Tulpen gemacht worden sein, ohne daß die Welt von damals den wahren Sachverhalt erfaßte; lag doch damals über den Vererbungsgesetzen, ja über dem Geschlechtsverhältnis der Pflanzen tiefstes Dunkel[1]).

Bei den Tulpen unterscheidet man in Holland: 1. einfarbige oder Muttertulpen („*couleurs*"); 2. buntfarbige oder gebrochene (*paragonierte*). Unter den letztgenannten benennt man Tulpen mit gelbem Grund und verschiedenfarbiger Panaschierung mit „*Bizarden*", weißgrundige als „*Flamandes*", und zwar als „*Bybloemen*", wenn die Streifung violett, als „*Roses*", wenn sie rot ist. Die berühmten alten Sorten, wie namentlich *Semper Augustus*, *Admiral Liefkens*, *Gouda* usw., von denen wir durchweg noch gute alte Abbildungen besitzen, waren zweifarbig, also panaschiert. Auf die Entstehung der Tulpensorten einzugehen, muß sich hier erübrigen. Der gräfliche Garten zu Pappenheim hatte deren im 18. Jahrhundert 5000. Es mögen wohl gar manche echte „Pappenheimer" dabei gewesen sein. Der markgräflich Baden-Durlachsche Garten zählte zu dieser Zeit 2500 Tulpensorten. Es dürfte der Hinweis genügen, daß diese Unzahl der Sorten in ihrer Mehrheit durch ungeschlechtliche Vermehrung fortgepflanzte Bastarde waren. Die alten Autoren stimmen darin überein, daß gestreifte Tulpen nicht echt aus Samen fallen[2]). Es entstehen gewöhnlich einfach gefärbte, nicht panaschierte Pflanzen, die nach einer Reihe von Jahren in panaschierte Tulpen, und zwar auf dem Wege ungeschlechtlicher Vermehrung, umschlagen.

Bemerkenswert ist, daß diese Verschiebung der Anlagenkombination durch künstliche Mittel zu beeinflussen gesucht wurde, also genau, wie wir heute Mutationen künstlich erzeugen wollen. Es wird Pflanzung auf magere Bodenarten, Harndüngung u. dgl. m. angeraten. So rät Brocke[3]): „Der Gärtner in dem medizinischen Garten in Braun-

[1]) Die Tulpen-Hochsaison war 1634—38. Eine Zwiebel kostete damals oft 1000 Gulden. Entdeckung des Geschlechtsverhältnisses der Pflanzen 1694 durch Camerarius. 1761—66 Kölreuter (Erstellung der ersten bewußten Bastardierung).

[2]) d'Ardene, Traité des Tulipes. Avignon 1765. S. 103. Lueder, F. H. H., Botanisch-praktische Lustgärtnerei. Vol. II (1784), S. 236.

[3]) v. Brocke, H. Chr., Beobachtungen von Blumen. Leipzig 1771. S. 125.

schweig hatte viele 100 Stück *Baguetten*, welches einfarbige Muttertulpen waren; 1770 aber waren die schönsten gestreiften *Primobaguetten* daraus geworden. .... Wer also einen Garten hat, in welchem ein leichter sandiger Boden ist, der tut wohl, wenn er sich einige hundert von deren Mutterblumen kommen läßt."

Dieses Umschlagen ist aber naturgemäß eine Sorteneigenschaft, die eine heterozygotische Anlagenkombination voraussetzt. Nicht alle einfarbigen Tulpen „paragonieren". Solche mit einem schwarzen Fleck am Grunde der Perigonblätter, die also auf *Tulipa praecox* oder auf *Oculus solis* hinweisen, sollen es niemals tun[1]). Dagegen kann man in größeren Kulturen auch heute noch gar nicht so selten beobachten, daß violette Muttertulpen mit weißer Basis der Perigonblätter in weiß-violett gestreifte, rote Muttertulpensätze mit weißer Blütenbasis in weiß-rot gestreifte und endlich rote mit gelber Basis in gelb-rot gestreifte umschlagen. Umgekehrt können nun aber auch alle gestreiften Tulpen in die einfache Form zurückgehen.

Wir haben es hier zweifelsohne mit dem Vorliegen einer vegetativen Bastardspaltung zu tun, und zwar mit dem Zurückdrängen der vollkommenen Dominanz eines Merkmals auf die Mosaikform und der Wiederkehr, der Restitution, der Dominanz.

Das Vorliegen einer vegetativen Bastardspaltung hat als erster Fruwirth[2]) exakt beobachtet und erfaßt. Zwei Weizenpflanzen der zweiten Generation nach einer Bastardierung setzten sich aus Halmen mit begrannten und aus Halmen mit unbegrannten Ähren zusammen. Die Begrannung ist bei Weizen dominant, das Fehlen derselben rezessiv. Die begrannten Ähren lieferten in bezug auf dieses Merkmal eine konstante Nachkommenschaft, die unbegrannten spalteten nach dem Mendelschema (3:1) in begrannte und unbegrannte. Nach einer privaten Mitteilung seitens des Herrn Prof. Fruwirth wurde dieser Befund früher angezweifelt. Heute müssen wir ihn für tatsächlich richtig und durch anderweitige Erfahrung bestätigt finden.

Von dem gleichen Autor wird unter anderem auch noch eine entsprechende Beobachtung bei Gartenmohn, Dahlie und *Vicia villosa* bezüglich der Blütenfarbe und bei Lupine in bezug auf die Samenfärbung angeführt.

E. v. Tschermak[3]) hat Untersuchungen über vegetative Bastardspaltung an Erbsen, Bohnen, Gerste und Hafer veröffentlicht.

[1]) Solms-Laubach, H. Graf zu, Weizen und Tulpe und deren Geschichte. Leipzig 1899.

[2]) Fruwirth, C., Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie 1909, H. 4, S. 444, und 1912, H. 1, S. 1.

[3]) E. v. Tschermak, E., Zeitschr. f. ind. Abst. u. Vererbungsl. XXI. S. 216 bis 232. 1919.

Sehr bemerkenswert ist dabei die Mitteilung der vegetativen Abspaltung von dominantmerkmaligen Früchten an rezessiv veranlagten Bohnen- und Haferpflanzen. Tschermak führt die Erscheinungen der vegetativen Bastardspaltung auf das Bestehen bzw. Nichtbestehen (Verhindertsein) einer Wechselwirkung beiderseits vorhandener Faktoren zurück, also auf Assoziation bzw. auf Dissoziation zweier Faktoren, von denen einer für sich allein nicht wirksam sein kann.

Baur [1]) erwähnt hier einschlägige Fälle bei *Antirrhinum* und rechnet sie als Mutationen. Außerdem ließen sich noch eine ziemliche Reihe von Beobachtungsfällen mitteilen, die sich in der Literatur zerstreut finden, und die teils als Mutationen und Knospenvariationen, teils als Xenien usw. aufgefaßt wurden.

Ich selbst habe namentlich bei Blumen zahlreiche Beobachtungen vegetativer Bastardspaltung gemacht, so bei Azaleen, *Pelargonium zonale* und *P. peltatum*, bei Astern, *Antirrhinum*, *Skabiosa*, *Dianthus*, *Petunia*, *Campanula*, *Aquilegia* und *Verbena*.

Und zwar lassen sich die Beobachtungen einteilen in:

1. Übergang der dominanten Erbanlagenkombination in eine intermediäre. Dieser Fall wurde von mir bisher einmal an einer ziegelroten *Dianthus plumarius* in bezug auf die Blütenfarbe festgestellt. Im zweiten Lebensjahr war nach schutzloser Überwinterung im Freien und starkem Hasenverbiß ein ganzer Zweig rosablühend geworden.

2. Übergang der intermediären Kombination in eine dominante. Ein rosenrotes *Antirrhinum* erbrachte einen Zweig mit purpurroten Blüten. Die Nachkommenschaft des letzteren erwies sich als homozygot. Die rosenroten Mutterpflanzen waren heterozygot.

Ein rosablühendes *Pelargonium peltatum* erbrachte tiefdunkelrote Blütenstände. Oft ging die Grenze durch den Blütenstand mitten hindurch. Wahrscheinlich gehört auch die zweimal beobachtete Abspaltung von roten Blüten an hellvioletten *Skabiosen* hierher [2]).

3. Übergang der intermediären Kombination in die rezessive. Dies wurde einmal, und zwar an *Campanula medium* beobachtet, wo eine intermediäre hellviolette Pflanze einen weißen (rezessiven) Ast erbrachte.

4. Übergang der dominanten Kombination in die Mosaikform. Hierher müßten die bereits angeführten Tulpen gezählt werden. Bei Rosen erbrachte die Testout (fleischrot)

---

[1]) Baur E., Vgl. Fußnote 1 S. 404.

[2]) Über die Vererbungsverhältnisse bez. der Blütenfarbe bei *Scabiosa atropurpurea* bin ich noch im unklaren.

einen Zweig mit gestreiften Blüten. Es kann sich in diesem Falle aber ebensogut, wenn nicht wahrscheinlicher um den

5. Übergang der intermediären Kombination in die Mosaikform handeln, da die Testout, wie wir noch sehen werden, vegetativ in „rahmweiß", „weiß", „gestreift" und „karmesin" aufspaltet, sie selbst als fleischrot also wahrscheinlich intermediär ist.

6. Übergang der Mosaikform in eine Dominante. Diese Kombinationsverschiebung konnte ich in zahlreichen Fällen an *Antirrhinum* und *Verbenen* beobachten. Auch an gestreiften Nelken ist die Erscheinung nicht selten. Das gleiche gilt für gestreift blumige Campanulen und Aquilegien. Das Auftreten einfarbig rotblühender Zweige an Azaleen, z. B. an *Azalea indica* „Clara Schäme" und „Frau Herm. Seidel", muß sicherlich hierher gestellt werden, wenn sich diese Annahme auch nicht leicht nachprüfen läßt, da oft zehn Jahre zwischen der Saat der Azaleen und ihrer ersten Blüte vergehen. Dies trifft übrigens auch für Tulpen zu. Die Mosaikform ist aber ein derartig labiler Zustand, daß nur geringe Anlässe genügen, um ein Umschlagen in Dominanz oder auch in Rezessivität hervorzubringen. Besonders sinnfällig wird dies an Pflanzen mit gestreiften Blüten. Ich will hier besonders darauf hinweisen, daß die „Streifung" einer Blüte auch unsichtbar die Pollensäcke und die Eianlagen betreffen kann; mit anderen Worten: die Mutterzellen der Pollenkörner bzw. die der Eianlagen können dominant- oder auch rezessivmerkmalig abgeändert sein. Es ist möglich, zum Beispiel durch Befruchtung einer homozygoten, sagen wir blauen Blüte mit dem Pollen aus einer heterozygoten, d. h. weißblau gestreiften, Blüte eine vollkommen einheitlich blaue, homozygote Nachkommenschaft zu erhalten, weil eben sozusagen das Nebeneinander von Zellkomplexen mit verschiedener Anlagenkombination die Tagesordnung ist. Dies wird, wie ich glaube, bei Bastardierungen nicht immer genügend beobachtet und gibt oftmals Veranlassung zu sehr gekünstelt erklärlichen Spaltungsverhältnissen in der Nachkommenschaft. Man muß also bei Bastardierungsarbeiten mit solchen Pflanzen sehr vorsichtig sein. Ist zum Beispiel ein Blütenblatt bis zum Grunde einfarbig, zum Beispiel blaudominant, dann darf das ihm entsprechende Staubblatt nur mit großer Skepsis betrachtet werden.

Anfügen will ich auch, daß diese Aufspaltung nach der Mosaikform auch für den Botaniker sehr bemerkenswerte Aufschlüsse liefert. Die „Farbenstreifen" an Blüten zum Beispiel lassen sich zumeist bis zu jener Zelle zurückverfolgen, in der die Kombinationsänderung vor sich ging, und geben damit ein hübsches Bild von der Art und dem Ausmaße des Wachstums der einzelnen Gewebe.

7. Übergang der Mosaikform in die rezessive. Diese Kombinationsverschiebung konnte ich nur einmal an Antirrhinum

feststellen. Sie dünkt mir seltener als die vorige zu sein, was aber durch Zufälle bei meinen Beobachtungen verursacht sein kann. Jedenfalls muß man hier sehr vorsichtig sein, da die Streifung an weißen Blüten oft auf ein kaum und nur bei gründlicher Betrachtung sichtbares Minimum herabgedrückt sein kann.



Abb. 24. Abspaltung eines rezessivmerkmaligen Blütensprosses (rechts, weißröhrig) von einer dominantmerkmaligen Pflanze (rotröhrig).

8. Übergang der dominanten Kombination in eine rezessive. Bei Antirrhinum konnte ich diesen Fall nachweisen (Abb. 24). Hierher gehören auch die Nektarinen, das sind glattschalige Pfirsiche, die als vegetative Abspalter an Bäumen mit normalen, samtartig behaarten Früchten auftreten. Das Merkmal der Glattschaligkeit ist rezessiv, das der Behaarung dominant. Wenn man den Angaben in den gärtnerischen Zeitschriften und in der gärtnerischen Literatur, die ja leider Gottes nur mit größten Vorbehalten züchterisch verwertet werden dürfen, vertrauen darf, dann scheint es schon mehrmals vor-

gekommen zu sein, daß bei Aussaat von echten Pfirsichen eine kleinere Anzahl Nektarinen ausspalteten. Andererseits sollen Nektarinen wieder echt aus Samen fallen. Es würde dies also alles auf das tatsächliche Vorliegen einer vegetativen Bastardspaltung hindeuten.

Ganz das gleiche dürfte für die Abspaltung von Mandelzweigen, wie sie sich auf manchen Pfirsichbäumen, und zwar alljährlich einstellen, zutreffen. Diese Beobachtungen beziehen sich auf die Sorten Belle de Vitry und Große Mignon.

Hierher gehören noch mancherlei Beobachtungen aus der Praxis. So schreibt zum Beispiel Böhm-Bieberau[1]):

„Es war dies vor mehreren Jahren bei einem Busch Vater Rhein, bei dem ein Stengel weiß blühte, während die anderen Stengel normalerweise rotblau blühten. Auch die Knollen an dem weiß blühenden Stengel hatten weiße Farbe, während Vater Rhein rotschalig ist. Die weißen Knollen habe ich wieder ausgepflanzt, und es behielten dieselben auch in späteren Jahren die weiße Blüte und weiße Knollenfarbe bei. Bei einem zweiten Fall, einem noch nicht benannten Sämling von Vater Rhein, habe ich die gleiche Beobachtung gemacht."

Diese Erscheinung wurde mit Knospenvariation erklärt, während ich einer Erklärung mit vegetativer Bastardspaltung zuneige, und zwar mit der Abspaltung der rezessiven Anlagengruppe aus der dominanten.

6. Übergang der rezessiven Kombination in eine dominante. Diese Möglichkeit ist theoretisch die wichtigste. Genaue Untersuchungen hat zu diesem Resultat Tschermak bei Bohnen und Hafer angestellt. Dazu kommt noch eine entsprechende Beobachtung an der gelben Tomatensorte Trophy. Vor einer Reihe von Jahren habe ich eine gelb-rot gestreifte Tomate gesehen, die Erscheinung aber eben als gestreifte Tomate betrachtet, d. h. auf gut Deutsch sie nicht begriffen. Vor allem wußte ich damals noch nicht, daß die gelbe Fruchtfarbe der Tomate rezessiv und die rote dominant sei. Erst als ich im Vorjahre las[2]), daß 1908 eine gelbe Trophy unter sonst normalen, gut entwickelten gelben Früchten eine einzige mit scharf ausgeprägtem roten Streifen getragen habe, wurde mir die Sache auffällig. Die Rotfärbung des Streifens verlief scharf abgesetzt und ohne jegliche Unterbrechung keilförmig bis zur Fruchtmitte. Es war also ein ganzes Fruchtfach rotfleischig geworden. Die Nachkommen aus den Samen dieses abgeänderten Fruchtfaches waren rein

[1]) In Einecke „Farbenänderung der Kartoffelblüte" usw. Deutsche Landw. Pr. 1919. S. 356.

[2]) Praktischer Ratgeber f. Obst- u. Gartenbau 1921, S. 334.

rotfrüchtig. Ganz die gleiche Erscheinung wurde nach einer mündlichen Mitteilung des Herrn Dr. Frimmel im Vorjahre (1921) auch am Mendelinstitut in Eisgrub beobachtet[1]).

Es dürfte sich also empfehlen, der gelben Trophy in dieser Beziehung ein ganz besonderes Augenmerk zu schenken. Leider sind gelbe Tomaten sehr schwer verkäuflich. Es machen sich also größere Kulturen, in denen man eine entsprechende Abspaltung relativ am schnellsten fände, für einen Privatmann nicht recht bezahlt.

Die Farbe der Tomatenfrucht wird durch zwei Faktorenkomplexe bedingt, und zwar durch den für die Färbung der Fruchthaut und den für die Färbung des Fruchtfleisches, wie es aus der angefügten Übersicht hervorgeht.

Fruchtfleisch	Fruchthaut	Gesamtfarbe der Frucht
weiß	weiß	weiß
weiß	gelb	gelb
rot	weiß	weinrot
rot	gelb	ziegelrot

Dominant ist gelbe Fruchthaut über weiße und rotes Fleisch über weißes. Um die gelbe Trophy in die rote umzuwandeln, muß die rezessive Anlagenkombination für weißes Fruchtfleisch in die dominante für rotes Fruchtfleisch umgewandelt werden. Theoretisch ist dies eigentlich nicht gut denkbar, besonders nicht, wenn wir Dominanz und Rezessivität auf ein Vorhandensein und Fehlen von Erbanlagen zurückführen. Ist Rezessivität gleichbedeutend mit einem Fehlen, dann kann aus ihr niemals auf vegetativem Spaltungswege Dominanz, d. h. ein Vorhandensein, resultieren. Es scheint deshalb diese Auffassung von einem gänzlichen Fehlen einer Erbanlage etwas zu radikal zu sein. Man wird statt von einem Fehlen besser von einem „Vorhandensein in unzureichender Menge" sprechen, denn gerade das Tomatenbeispiel zeigt, daß auch in den Individuen mit rezessiver Anlagenkombination alles enthalten sein muß, was zum Umschlag der Kombination in Dominanz erforderlich ist.

Man könnte sich die Sache so vorstellen, daß zur Hervorbringung einer roten Fruchtfarbe bei der Tomate eine ganz bestimmte Menge einer Vererbungssubstanz in den Zellkernen nötig ist. Wird das Minimum unterschritten, dann unterbleibt die Farbbildung, das Fleisch wird weiß. Die Erbanlagenkombination wäre also über dem Minimum dominant, unter ihm rezessiv. Daß sich diese Annahme sehr wohl mit den Gesetzmäßigkeiten der Vererbung verträgt, wird aus dem Folgenden deutlich. Die angeführten Ziffern sind der Ausdruck der Masse, nicht derjenige für die Anzahl.

[1]) Es wurde mir versichert, daß die Abänderung in einer seit Jahren konstanten Linie erfolgte.

♀ dominant-rot		♂ rezessiv-weiß	
Erbmasse somatisch	= 4	Erbmasse somatisch	= 2
„ der Keimzellen	= 2	„ der Keimzellen	= 1

In diesem Falle würde demnach das Minimum für die Ausbildung der roten Farbe über 2 liegen.

$$\mathbf{F_1} = 2 + 1 = \mathbf{3}.$$

Das äußere Bild dieses Bastardes wäre:

1. rot, wenn das Minimum für Rotfärbung unter 3 läge.
2. rosa, wenn ein Grenzfall gegeben wäre.
3. rot-weiß gestreift, wenn ein sehr labiler Grenzfall vorläge.
4. weiß, wenn das Minimum über 3 läge.

Keimzellen der F_1:
2 und 1.

Die möglichen Fälle des Gametenzusammentrittes bei Selbstbefruchtung sind:

(2 + 2), (2 + 1), (1 + 2), (1 + 1)

$\mathbf{F_2}$	(2 + 2)	(2 + 1) (1 + 2)	(1 + 1)
	oder **4**	oder **3**	oder **2**
	dominant	= F_1 Bastard	rezessiv
	25 %	50 %	25 %
	homozygot	heterozygot	homozygot.

Zu dieser Annahme kann besonders leicht das Benehmen der Mosaikform verleiten. Denn diese schwankt gleich der Donau zwischen Dillingen und Lauingen, die daher der altberühmte Prediger Wiens Abraham a Santa Clara mit einem des edlen Weines Vollen vergleicht, ewig zwischen rechts und links, keinen Halt und Ruhepunkt findend. Bald ist die Erbanlage dominant, bald ist sie rezessiv, je nachdem die Teilung der Erbsubstanz in der Mutterzelle ausfällt.

In jenen Fällen, in denen eine äußerlich sichtbar werdende Eigenschaft genetisch auf „zwei Erbfaktoren“ zurückgeführt werden muß, in denen also die F_2 wie 15 : 1 aufspaltet, kann die Sachlage wie folgt dargestellt werden:

M = Erbmasse über dem Minimum zur Sichtbarmachung der Eigenschaft.

m = Erbmasse unter dem Minimum zur Sichtbarmachung der Eigenschaft.

Die zumeist übliche Bezeichnung mit verschiedenen Buchstaben, z. B. A B a b, oder mit Buchstaben mit verschiedenem Index, z. B. A_1 B_2 a_1 b_2, gibt ein unklares Bild und verleitet dazu, die als Einheit

wirkende Erbmasse in personifizierte Einzelglieder zerlegt zu denken, was eigentlich nicht notwendig ist.

P $\quad ♀\ \mathrm{M} = \frac{4\ \mathrm{M}}{4} \qquad ♂\ \mathrm{m} = \frac{4\ \mathrm{m}}{4}$

Keimzellen $\frac{2\ \mathrm{M}}{4}$ $\qquad$ Keimzellen $\frac{2\ \mathrm{m}}{4}$

F_1 $\quad \frac{2\ \mathrm{M}\ 2\ \mathrm{m}}{4}$

Keimzellen: $\frac{2\ \mathrm{M}}{4} \quad \frac{1\ \mathrm{M}\ 1\ \mathrm{m}}{4} \quad \frac{1\ \mathrm{m}\ 1\ \mathrm{M}}{4} \quad \frac{2\ \mathrm{m}}{4}$

F_2

♀ ↓ ♂ →	$\frac{2\ \mathrm{M}}{4}$	$\frac{1\ \mathrm{M}\ 1\ \mathrm{m}}{4}$	$\frac{1\ \mathrm{m}\ 1\ \mathrm{M}}{4}$	$\frac{2\ \mathrm{m}}{4}$
$\frac{2\ \mathrm{M}}{4}$	$\left(\frac{2\ \mathrm{M}}{4}\ \frac{2\ \mathrm{M}}{4}\right) = \frac{4\ \mathrm{M}}{4} = \mathbf{M}$	$\left(\frac{2\ \mathrm{M}}{4}\ \frac{1\ \mathrm{M}\ 1\ \mathrm{m}}{4}\right) = \frac{\mathbf{3\ M\ 1\ m}}{4}$	$\left(\frac{2\ \mathrm{M}}{4}\ \frac{1\ \mathrm{m}\ 1\ \mathrm{M}}{4}\right) = \frac{\mathbf{3\ M\ 1\ m}}{4}$	$\left(\frac{2\ \mathrm{M}}{4}\ \frac{2\ \mathrm{m}}{4}\right) = \frac{\mathbf{2\ M\ 2\ m}}{4}$
$\frac{1\ \mathrm{M}\ 1\ \mathrm{m}}{4}$	$\left(\frac{2\ \mathrm{M}}{4}\ \frac{1\ \mathrm{M}\ 1\ \mathrm{m}}{4}\right) = \frac{\mathbf{3\ M\ 1\ m}}{4}$	$\left(\frac{1\ \mathrm{M}\ 1\ \mathrm{m}}{4}\ \frac{1\ \mathrm{M}\ 1\ \mathrm{m}}{4}\right) = \frac{\mathbf{2\ M\ 2\ m}}{4}$	$\left(\frac{1\ \mathrm{m}\ 1\ \mathrm{M}}{4}\ \frac{1\ \mathrm{M}\ 1\ \mathrm{m}}{4}\right) = \frac{\mathbf{2\ M\ 2\ m}}{4}$	$\left(\frac{2\ \mathrm{m}}{4}\ \frac{1\ \mathrm{M}\ 1\ \mathrm{m}}{4}\right) = \frac{\mathbf{1\ M\ 3\ m}}{4}$
$\frac{1\ \mathrm{m}\ 1\ \mathrm{M}}{4}$	$\left(\frac{2\ \mathrm{M}}{4}\ \frac{1\ \mathrm{m}\ 1\ \mathrm{M}}{4}\right) = \frac{\mathbf{3\ M\ 1\ m}}{4}$	$\left(\frac{1\ \mathrm{M}\ 1\ \mathrm{m}}{4}\ \frac{1\ \mathrm{m}\ 1\ \mathrm{M}}{4}\right) = \frac{\mathbf{2\ M\ 2\ m}}{4}$	$\left(\frac{1\ \mathrm{m}\ 1\ \mathrm{M}}{4}\ \frac{1\ \mathrm{m}\ 1\ \mathrm{M}}{4}\right) = \frac{\mathbf{2\ M\ 2\ m}}{4}$	$\left(\frac{2\ \mathrm{m}}{4}\ \frac{1\ \mathrm{m}\ 1\ \mathrm{M}}{4}\right) = \frac{\mathbf{1\ M\ 3\ m}}{4}$
$\frac{2\ \mathrm{m}}{4}$	$\left(\frac{2\ \mathrm{M}}{4}\ \frac{2\ \mathrm{m}}{4}\right) = \frac{\mathbf{2\ M\ 2\ m}}{4}$	$\left(\frac{1\ \mathrm{M}\ 1\ \mathrm{m}}{4}\ \frac{2\ \mathrm{m}}{4}\right) = \frac{\mathbf{1\ M\ 3\ m}}{4}$	$\left(\frac{1\ \mathrm{m}\ 1\ \mathrm{M}}{4}\ \frac{2\ \mathrm{m}}{4}\right) = \frac{\mathbf{1\ M\ 3\ m}}{4}$	$\left(\frac{2\ \mathrm{m}}{4}\ \frac{2\ \mathrm{m}}{4}\right) = \frac{4\ \mathrm{m}}{4} = \mathbf{m}$

Anschaulicher wird dieses Bild durch folgende Darstellung (Abb. 25). Ich glaube nicht eigens darauf hinweisen zu müssen, daß schon Fälle beobachtet worden sind, in denen die Menge der in dem betreffenden Individuum vorhandenen Erbsubstanz ganz genau auch äußerlich, z. B. an dem Intensitätsgrad der Färbung, feststellbar wurde (Weizen).

Von diesen 16 überhaupt möglichen Kombinationen enthalten 15 Erbmasse über dem Minimum „M“ und würden demnach auch äußerlich mehr oder weniger ihr Vorhandensein zum Ausdruck bringen. Eine

Kombination enthält die Erbmasse in „unzureichender Menge“ und wäre demnach „rezesssiv-merkmalig“.

Aus diesen Erörterungen ergibt sich, daß m kleiner wie $\frac{1\ \mathrm{M}}{4}$ sein muß. Im günstigsten Falle könnte die rezessiv-merkmalige Form m $\left(=\frac{4\ \mathrm{m}}{4}\right)$ in eine äußerlich dominant-merkmalige Form umgeändert werden, wenn $\frac{1\ \mathrm{M}}{4}$ gleich $\frac{5\ \mathrm{m}}{4}$ gesetzt werden könnte. Unter dieser Annahme könnte tatsächlich eine Verschiebung von Rezessivität in

■ Erbmasse > Minimum, Erbmasse < Minimum

♀ → / ↓ ♂	$\frac{2\ \mathrm{M}}{4}$	$\frac{1\mathrm{M}\,1\mathrm{m}}{4}$	$\frac{1\mathrm{m}\,1\mathrm{M}}{4}$	$\frac{2\ \mathrm{m}}{4}$
$\frac{2\ \mathrm{M}}{4}$				
$\frac{1\mathrm{M}\,1\mathrm{m}}{4}$				
$\frac{1\mathrm{m}\,1\mathrm{M}}{4}$				
$\frac{2\ \mathrm{m}}{4}$				

Abb. 25.

Dominanz erfolgen. Wenn anläßlich der vegetativen Zellkernteilung die Halbierung der Erbmasse so ungleich erfolgt, daß beide Hälften in eine Zelle kommen, ein Vorgang, der durch tatsächliche Beobachtungen erhärtet wird, dann hätte man folgendes Bild:

Zellteilung der mit $\frac{4\ \mathrm{m}}{4}$ (rezessiv) veranlagten Zelle

$$\text{normal: } \frac{4\ \mathrm{m}}{4} = \left(\frac{4\ \mathrm{m}}{4}\right)\left(\frac{4\ \mathrm{m}}{4}\right);$$

$$\text{bei vegetativer Spaltung: } \frac{4\ \mathrm{m}}{4} = \left(\frac{8\ \mathrm{m}}{4}\right)$$

$$\frac{8\ \mathrm{m}}{4} = \frac{5\ \mathrm{m} + 3\ \mathrm{m}}{4} = \frac{1\ \mathrm{M}\ 3\ \mathrm{m}}{4} = \text{dominant-merkmalig.}$$

Wir hätten es also mit dem Entstehen einer heterozygotischen Form zu tun, die bei geschlechtlicher Vermehrung aufspalten würde.

Bei dem besprochenen Tomatenbeispiel handelte es sich aber nicht um Eigenschaften, die durch „zwei Erbanlagen“ bedingt waren, sondern um solche, die nach dem Verhältnis 3 : 1 spalten. Um hier das rezessive Merkmal in das dominante umzuwandeln, müßte folgendes stattfinden, wobei aber zu bedenken ist, daß dem vorigen Beispiel gegenüber und dem anderen Spaltungsverhältnis entsprechend andere Werte für M und m einzusetzen sind:

P	rotes Fruchtfleisch		weißes Fruchtfleisch
	M		m
	Keimzellen $\frac{M}{2}$		$\frac{m}{2}$
F_1		$\frac{M\,m}{2}$	
		Keimzellen $\frac{M}{2}$ $\frac{m}{2}$	
F_2	M	$\frac{M\,m}{2}$	m
	25 %	50 %	25 %

m könnte in diesem Falle gleich $\frac{M}{2}$ aufgefaßt werden. Bei einer nach geschilderter Weise unregelmäßigen Zellkernteilung könnte also 2 m = M und damit den Umschlag der Rezessivität in samentreue Dominanz, wie es das Tomatenbeispiel zeigte, geben.

Außer den bisher angeführten Fällen des Umschlagens der Rezessivität in Dominanz erinnere ich mich noch an ein persönlich beobachtetes, das meine ganze Verwandtschaft in Aufregung versetzte und einigen prophetisch veranlagten Tanten und Basen mehr als genug Stoff zu langer Rede gab. An einem großen alten Weinstocke, der mein väterliches Haus umrankt, und der seit Großvaters Denken her nur weiße Trauben gebracht, fanden sich plötzlich an einer Rebe rote Trauben. Es handelt sich hier um eine vegetative Verschiebung der Anlagenkombination, und zwar von rezessiv-weißfrüchtig in dominant rotfrüchtig. Die Spaltung bei geschlechtlicher Vermehrung vollzieht sich bezüglich dieser Eigenschaften nach dem Mendelschema 3 : 1. Es dürften also die gleichen Verhältnisse wie bei der Tomate vorliegen.

Wir ersehen nun auch den Zusammenhang zwischen den züchterischen Begriffen „Knospenvariation“ bzw. „Knospenmutation“, die in der gärtnerischen Literatur unter dem Namen „Sport“ zusammen-

geworfen werden, und der vegetativen Bastardspaltung. Wir dürfen annehmen, daß die übergroße Mehrzahl von Sports, wie sie sich namentlich bei Rosen, Chrysanthemum usw. finden, in der überwiegenden Mehrzahl der vegetativen Bastardspaltung einzureihen sind. Von Knospenvariation bzw. von Mutation dürfte man eigentlich nur dann sprechen, wenn es sich um Abänderungen an homozygotischen Individuen handelt. Eine säuberliche Trennung dieser Erscheinungen von der Bastardspaltung ist sehr schwer. Unter Wahrung dieses Gesichtspunktes habe ich das Tomatenbeispiel hier behandelt, trotzdem es sich bei ihm um den Übergang einer homozygotisch-rezessiven Anlagenkombination in eine homozygotisch-dominante handelt, der Fall also eine Knospenmutation darstellt; ich habe aber das Beispiel trotzdem hier anzuführen müssen geglaubt, da es sich dabei nach meiner Auffassung um das Äquivalent des Überganges der dominanten Kombination in eine rezessive handelt, die beiden Erscheinungen also nicht zu trennen sind.

Daß die Sportbildung an Rosen vegetative Bastardspaltungen sind, möchte ich mit einem Beispiel belegen, und zwar in Form eines Stammbaumes (s. S. 417).

Ich glaube, daß durch die gemachten Angaben ohne weitere Worte das Wesen der Rosensports aufgeklärt ist.

Etwas schwieriger liegen die Verhältnisse bei unseren Chrysanthemen, da wir bei diesen Pflanzen zuverlässiger Angaben über die Abstammung der einzelnen Sorten entbehren. Bei Rosen darf man „weiß“ als rezessiv annehmen. Wenn dies bei Chrysanthemum auch zutreffen sollte, dann wäre hier ein vegetativer Umschlag von Rezessivität in Dominanz sehr häufig. Ich will hier nur einige Beispiele für Chrysanthemumsports anführen:

Mad. Renée Oberthür, reinweiß, spaltet vegetativ in:
- a) *Helene Williams*, kanariengelb,
- b) *Grigör giörgynes*, silbrig-rosa;

Princess Alice de Monaco, reinweiß, spaltet vegetativ in:
- a) *Souvenir de Mad. Buron*, schwefelgelb,
- b) rosa;

Mad. Paolo Radaelli, fliederrosa auf gelb, spaltet in:
- a) *Ehrendame*, reinweiß,
- b) *Herbstgold*, goldbronze,
- c) *Vollmond*, schwefelgelb,
- d) *Nordlicht*, terrakotta, fast rot;

Mad. Loiseau Rousseau, malvenrosa, spaltet vegetativ in:
- a) *Deutschland*, reinweiß,
- b) *Apfelblüte*, rosa,
- c) *Frau Helene Hauswaldt*, dunkellachs.

Die Sports der *Testout*-Rose als Beispiel vegetativer Bastardspaltung.

Madame de Tartas fleischrot × *Victor Verdier* kirschrot

Testout fleischrot

spaltet vegetativ (Sports)	spaltet bei Aussaat	ergab Bastarde	
in karmesin	rot	× *Merveille de Lyon* (weißer Sport einer *Rothschild-Rose*)	= *Frau Karl Druschki*[1]) weiß (deren Weiß bei weiterer Bastardierung sehr durchdringt);
„ rosa	rosa	× *Goldquelle* gelb	= *Frau Lila Rautenstrauch* fleischfarben mit gelber Mitte;
„ rahmweiß (*Oberbürgermeister Dr. Tröndlin*)	fleischrot	× *Safrano*	= *Großherzogin Victoria Melite* rahmweiß;
	gelblich	× *Viscountes Folkestone* rosa	= *Königin Carola* rosa;
„ weiß (*Innocence*)	weiß	× *Marie Baumann* karmin	= *Oberhofgärtner A. Singer* karmin;
„ gestreift (*Gestreifte Testout*)	lachsrot (*Dora Hansen*)	× *La France* rosa	= *Bismarck* rosa;
		× *Soleil d'Or* (*rosa lutea*-Bastard)	= × a) *Entente cordiale*; b) *Veluwezoom* karmin.
			u. a.

1) *Frau Karl Druschki* weiß (*Testout*-Tochter) ergab:

× *Farbenkönigin* rot = *Gartendirekt. Schulze* lachsrosa;
× *Fisher & Holmes* karmesin = *Berti Gimpel* rosa;
× *Ulrich Brunner fils* karmesin = *Rote Druschki*

× *Lyon* lachskorallenrot mit chromgelb = a) *Rembrandt* Bulgariefarben; b) *Naarden* weiß;

× *Goldelse* = *Natalie Böttner* rahmweiß;
× *Captain Hayward* × *Princesse de Bearn* = *Barbarossa* karmin;
× *Soleil d'Or* = *Deutschland* goldgelb.

Diese Beispiele ließen sich noch weitgehend vermehren und auch auf Azaleen und namentlich auch auf die Obstsorten ausdehnen.

Sehr bemerkenswert ist die vegetative Bastardspaltung in bezug auf Früchte, wie ich ja schon einen Fall bei der gelbfrüchtigen Tomate Trophy besprochen habe.

Ein beachtenswertes Beispiel lieferte eine Birne. 1910 wurde auf dem Hedwigsberge zu Frankfurt a. O. von einem Baume der Sorte „Gute Luise" eine Frucht geerntet, die auf einer Längshälfte tief dunkelbronzefarben, auf der anderen Hälfte von dem gewönlichen Gelb der „Guten Luise" war[1]). Die Grenzlinie war haarscharf, der Geschmack der beiden Hälften sehr deutlich verschieden. Der Fall wurde mit Xenien erklärt, da die bronzefarbene Hälfte der unweit stehenden Sorte „Prinzessin Marianne" sehr stark glich. Diese Ansicht dürfte aber mit Sicherheit falsch sein und die einer vegetativen Bastardspaltung zweifelsohne mehr für sich haben; denn daß unsere Birnensorten alle heterozygot veranlagt sind, kann nicht bezweifelt werden.

Ein ähnliches Vorkommnis berichtet Kronacher[2]), und zwar ebenfalls unter der Rubrik „Xenien" von einer Goldparmäne, die eine Frucht mit Rosenapfelsektor getragen. Meine Erklärung ist hier wie bei der genannten Birne und Tomate.

In der Gärtnerei ist die Kenntnis der vegetativen Bastardspaltung von größter Bedeutung bei der ungeschlechtlichen Vermehrung. Die oft gehörte Ansicht, daß eine ungeschlechtlich vermehrte Pflanze getreu der Art bleibe, ist durchaus nicht zutreffend. Ich will hier an einige Fälle erinnern, sie sind allerdings keine Bastardspaltungen, in denen ungeschlechtlich vermehrte Pflanzen vom Typus der Art abweichen.

Es sei hingewiesen auf *Agathis*, von welcher Pflanze wir nur Kopfstecklinge gewinnen, da Seitentriebe dauernd einseitig bleiben und nie eine Hauptachse ausbilden; auf die flachen *Thuja*-Bäumchen, die durch Seitentriebe vermehrt werden; auf *Taxus*, bei welchem aus Zweigen dieser Ordnung am Boden verzweigte Sträucher mit mehreren aufrecht gerichteten Achsen entstehen u. a. Bei der Stecklingsvermehrung von Zwergformen, zum Beispiel der von *Pinus excelsa* var. *nana* und der von *Picea excelsa* var. *Remontii*, dürfen nur schwache, untere Sprosse genommen werden. Ähnliches gilt für *Pinus canariensis* und für *Pinus pinea*. Erinnern will ich auch an das eigentümliche Verhalten der Jugendformen mancher *Cupressineen* (*Biota*, *Chamaecyparis*, *Thuja*) bei ungeschlechtlicher Vermehrung. *Cryptomeria*

[1]) Praktischer Ratgeber für Obst- und Gartenbau 1910. S. 403 mit Abb.
[2]) Kronacher, C., Züchtungsbiologie. Berlin 1912. S. 228.

elegans ist eine Jugendform von *Cryptomeria japonica*. Blütentriebe und Wasserschosse können ihre besonderen Eigenschaften bei ungeschlechtlicher Fortpflanzung beibehalten usw. Diese Beispiele ließen sich weitgehend vermehren.

Es ist daraus zu ersehen, daß wir auch ohne vegetative Bastardspaltung nicht nur mit individuellen Eigenschaften einzelner Pflanzen, sondern sogar mit individuellen Eigenheiten einzelner Pflanzenteile, einzelner Sprosse und Zweige zu rechnen haben. Aus dieser Erkenntnis habe ich für die Praxis die Folgerung gezogen und trenne beim Anbau die Individualsaaten nach Fruchtständen. Ich säe durchaus nicht alle Samen einer Individualpflanze, zum Beispiel von Kohl, gemischt, sondern ich säe die Körner einer jeden Schote getrennt [1]). Namentlich bei Fremdbefruchtern dünkt mir diese Sache wichtig, da wir bei Individuen, die nach und nach abblühen, die verschiedensten Väter zusammenbekommen, eine solche Individualsaat demnach sehr verschiedenartig veranlagt sein kann.

Aus dem über die vegetative Bastardspaltung Gesagten geht ferner die für den Obstbau sehr wichtige Annahme hervor, daß auch alle ungeschlechtlich vermehrten Sorten im Laufe der Zeit Gefahr laufen, ihren Typus abzuändern. Diese Ansicht steht allerdings im Gegensatz zu der, nach welcher ungeschlechtlich vermehrte Pflanzen an der Weiterentwicklung der Arten nicht beteiligt wären. Es ist aber durchaus möglich — die Birne vom Hedwigsberge beweist es —, daß aus einem Reis, das von einem Baume der Sorte „Gute Luise“ geschnitten wird, ein Baum erwächst, dessen Früchte denen der Sorte „Prinzessin Marianne“ auf das Haar gleichen. Solche Fälle dürften sicherlich schon vorgekommen sein. Man wird aber eine Sortenverwechslung in der Baumschule als Grund betrachtet haben, was ja auch das Naheliegendste ist. Oft schiebt man den Grund auch auf Standortsverhältnisse, zum Beispiel, wenn ein Baum besonders anfällig für Krankheiten wird. So berichtet zum Beispiel Ritzema Bos [1]), daß verschiedene Bäume ein und derselben Sorte sich gegen Schorf sehr verschieden empfänglich zeigen. So standen auf gleichem Standort Bäume der Birnensorte Gute Luise von Avranches beieinander, die zum Teil auch in starken Schorfjahren regelmäßig gesund blieben, während ihre nebenstehenden Geschwister stets stark befallen wurden.

Man wird also, um die einzelnen Sorten auf der Höhe zu halten, auch im Obstbau um eine Anerkennung der Mutterbäume nicht herum-

[1]) Vgl. meine Arbeit über Kohlzüchtung. Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung, VII, S. 91.

[1]) Ritzema Bos, J., Vatbaarheid van onderscheiden appels en peren voor schurft (Fusicladium). Tijdschr. Plantenziekten 1921. 27. S. 140. Ref. i. Bot. Zentralbl. 1922. Bd. I. S. 255.

kommen. Näher auf diese wichtige Frage kann ich hier nicht eingehen, da dazu der ganze heutige Baumschulbetrieb mit seinem heillosen Sortengewirr ausführlich und zeitraubend besprochen werden müßte. So viel sei aber, um zum Schlusse dieser Erörterungen zu kommen, noch gesagt, daß bei falscher Sortenlieferung durchaus nicht immer der Baumschulbesitzer die Schuld haben muß. Es ist auf alle Fälle auch mit vegetativen Abänderungen der Mutterpflanzen zu rechnen. Wir wollen diese Entschuldigung aber nicht zu laut aussprechen, denn sie soll kein Deckmantel für schlechte Wirtschafter sein.

III.

Neue Erscheinungen auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung.

1. Referate über Arbeiten

in Zeitschriften sowie über Dissertationen, dann Jahresberichte und Bulletins von Versuchsstationen.

Einsendung von Abdrücken aller einschlägigen Arbeiten erbeten.

Einige Herren haben sich in liebenswürdiger Weise bereit erklärt, für einzelne Länder oder bestimmte sachliche Gebiete die Sorge für Erstattung von Referaten ganz zu übernehmen. 1920 sind derartige Vereinbarungen getroffen worden mit:

Prof. Dr. H. Nilsson-Ehle-Akarp: Pflanzenzüchtung: Schweden. — Konsulent E. Lindhard-Tystofte pr. Tjaereby: Pflanzenzüchtung, Dänemark. — Dr. H. Plahn-Appiani-Aschersleben, Mehringerstraße 6: Zuckerrübenzüchtung in Deutschland und Österreich. — Königl. landw. Botaniker Direktor A. Howard-Pusa (Bihar), Indien: Pflanzenzüchtung, Indien. — Direktor Dr. L. Koch-Buitenzorg (Java): Pflanzenzüchtung, Java. — Prof. Dr. Th. Roemer-Halle a. S.: Pflanzenzüchtung, Großbritannien. — Direktor E. Grabner-Magyaróvár: Pflanzenzüchtung, Ungarn. — Prof. Dr. Jelínek-Prag: Pflanzenzüchtung, Tschecho-Slowakei tschechisch. — Prof. Dr. V. Mandekič-Zagreb: Pflanzenzüchtung, südslawisch. — J. v. Przyborowski-Krakau: Pflanzenzüchtung, Polen.

Für die hier nicht genannten Gebiete sind zunächst Autoreferate sehr erwünscht, wenn solche innerhalb acht Tagen nach dem Erscheinen der Arbeit abgesendet werden.

Die Referate sind entweder als Autoreferate gekennzeichnet oder von dem betreffenden Referenten gezeichnet; von dem Redakteur erstattete bleiben ungezeichnet.

Becker, J. Vegetative Bastardspaltung an Früchten. (Praktischer Ratgeber 1922, S. 45, 49, 50.) Die von Freyhold an einer Pflanze der goldgelben Trophytomate beobachtete Frucht mit einem rotfleischigen, rotsaftigen Fach, dessen Samen nur Pflanzen mit rotfleischigen Früchten brachten, wird als vegetative Bastardspaltung erklärt, wie sie besonders bei Blumen öfters zu beobachten ist. Störungen bei vegetativen Zellteilungen bringen abweichende Verteilung der Anlagen mit sich, und die aus solchen Zellen erwachsenen Triebe zeigen dann schon die Erscheinung, die sonst erst nach der Geschlechtszellbildung in den Individuen der nächsten Generation zutage tritt.

Becker, J. Über Vererbungsgesetze bei Gurken. (Zeitschrift f. Pflanzenzüchtung VIII, 1922, S. 290—293.)

Blaringhem, L. Recherches sur les hybrides du lin[1]). (Compt. rend., Acad. d. sciences, Paris 173, S. 329—331, 1921.) Eine Linie von lin a grain blanches wurde mit „lin du Maroc" bastardiert, reziproke Bastardierung gelang schwerer. Ersterer hat niedere (25 cm) Pflanzen, kleine (12 mm) lichtblaue Blüten, gedrückte Früchte mit nicht bewimperten Scheidewänden, kleine (2—3 mm) weiße Samen, letzterer hohe Pflanzen (40 cm), große blaue Blüten (25 mm), große Früchte, bewimperte Scheidewände, große 5—6 mm braune ovale Samen. In F_1 dominierten die Eigenschaften des Marokko Leines; F_2 gab bei den sicheren Bastardierungen auf 121 Pflanzen mit farbigen Samen 48 mit weißen, auf 127 Pflanzen mit bewimperten Scheidewänden 42 ohne Wimpern.

Braun, K. Bemerkungen zur Verbesserung der Sisalagave durch Züchtung. (Zeitschr. f. Pflanzenz. VIII, 1922. S. 278—290.)

Cohen Stuart, C. De Theezaad tuinen van Java en Sumatra[2]). (Mededeelingen v. h. proefstat. voor Thee LXXV 1921. 8 Tafeln, 2 Abb., 31 S. holländisch, englisches Resumé.) Die Klagen von Pflanzern auf Sumatra über geringe Qualität von Javateesamen gaben den Anstoß zur Untersuchung. Es wurde festgestellt, daß fehlende Auslese in den Gärten und mangelnde geschlechtliche Isolierung bei erfolgter Auslese Ursachen der geringen Qualität sein können, wobei allerdings nicht übersehen werden darf, daß oft auch schlecht angelegte Gärten gute Samen liefern. Die Teeversuchsstation unterstützt bei der ursprünglichen Auslese in den Pflückgärten und bei jener in den Saatgärten. 6 Fuß weite Pflanzung und Formen der Krone durch Schnitt ist zweckmäßig. Die Ernte soll erst bei vollständiger Reife, am besten nach Abfall der Früchte, vorgenommen

---

[1]) Untersuchungen über Leinbastarde.

[2] Die Teesamengärten auf Java und Sumatra.

werden. Bei gutem Absatz gaben Saatgärten etwa die 10fache Einnahme gegenüber Pflückgärten. Gegenwärtig herrscht Überproduktion an Samen.

Dahlgreen, O. Vererbung der Heterostylie bei Fagopyrum. (Hereditas III, S. 91—99.) So wie bei Primula sinensis (Bateson and Gregory), P. acaulis (Gregory) und P. officinalis (Verf.) erwies sich auch bei Buchweizen die kurzgriffelige Form als heterozygot. Im Gegensatz zu vielen anderen Versuchsanstellern gelangen dem Verfasser Selbstbefruchtungen eingeschlossener Pflanzen besser, und mit so gewonnenem Material konnte die erwähnte Feststellung, sowie die Homozygotie der langgriffeligen Pflanzen, ermittelt werden. Alle langgriffeligen Pflanzen gaben dabei langgriffelige, die kurzgriffeligen lang- und kurzgriffelige. Einschluß allein, ohne künstliche Bestäubung, gab ihm keinerlei Ansatz, so daß Insektenhilfe notwendig zu sein scheint, wofür auch der Umstand spricht, daß er bei räumlicher Isolierung je mehrerer zusammenstehender kurzgriffeliger, wie an anderem Ort zusammenstehender langgriffeliger Pflanzen Ansatz erhielt. Verfasser verweist auf Althausen, dessen Arbeit übrigens in der Zeitschr. f. Pflanzenz. referiert ist, der betreffend Vererbung der Kurz- und Langgriffeligkeit zu gleichem Ergebnis kam wie der Verfasser.

Daniel, L. Recherches sur la greffe des Solanum[1]). (Compt rend., Academie Paris CLXXI, 1920, S. 1074. [Nach Bulletin mensuel de renseignements agric., Institut intern. d'agric. Rom].) Kartoffeltriebe auf Eierpflanzen und besonders auf Tomaten gepfropft bilden viele oberirdische sogenannte Luftknollen. Kartoffelpflanzen aus solchen Luftknollen der Pfropfung auf Tomaten zeigten keine Besonderheiten, dagegen erwuchsen aus den Luftknollen der Pfropfung auf Eierpflanzen teilweise Pflanzen, welche erheblich spätreifender waren als die anderen, und der Autor schreibt dies einem Einfluß der Pfropfung auf die langlebigen Eierpflanzen zu.

Demerec, M. Heritable characters of maize X. Zebra striped leaves[2]). (The journal of heredity XII, 1921, S. 406—407, 1 Abb.) Zebrastreifung der Blätter tritt erst nach Ablauf der ersten, 4—5 Wochen dauernden Entwicklung der Keimpflanzen auf und besteht in vielen kleinen gelblichgrünen chlorophyllfreien Flecken, die sich zu transversalen Streifen vereinen. Zebragestreifte Pflanzen wurden zuerst von Emerson aufgefunden. Bei Selbstbestäubung zebragestreifter Pflanzen wurden nur zebragestreifte Nachkommen erhalten. Streifung ist rezessiv zu grün, Spaltung in F_2 gab 1 : 3, aber auch geringere Zahl gestreifter Pflanzen, als nach Annahme einfacher Spaltung zu erwarten ist.

---

[1]) Untersuchungen über Solanum-Pfropfungen.

[2]) Vererbbare Eigenschaften bei Mais, X. Zebragestreifte Blätter.

Emerson, R., and **Hutchison, C.** The relative frequency of crossing over in microspore and in megaspore development in maize[1]). (Genetics VI, 1921, S. 417—432.) Bei Untersuchungen anderer hatte sich gezeigt, daß Überkreuzungen bei einigen Pflanzen nur beim ♀, bei anderen beim ♂ Geschlecht vorkommen, bei Lathyrus odoratus und Primula sinensis, wie bei Mais, bei beiden. Eyster hatte bei Mais starke Überkreuzung bei dem ♂ Geschlecht festgestellt. Die Nachprüfung der Verhältnisse durch den Verfasser ergab bei Pflanzenfarbe und Fehlen von Blattröhrchen auch ein solches Überwiegen beim ♂ Geschlecht, bei Aleuronfarbe und eingesunkenem Endosperm dagegen ein Überwiegen beim ♀. Es scheint, daß die Unterschiede eher durch äußere Verhältnisse bedingt werden als durch innere.

Erös Imre. A vinifera korcsok jelentösége[2]). (Borászati Lapok 1921, S. 159.) Die ungarische Weinrebensorte Kadarka ist eine allgemein beliebte und verbreitete Rebensorte, welche in den Sand- und Gebirgsweingegenden die ungarischen Rotweine und Rotweinausbrüche liefert. Ein Mangel dieser Weinrebensorte ist ihre späte Reifezeit und ihr ungenügender Farbstoffinhalt. Zur Behebung dieses Mangels empfiehlt Verfasser die Bastardierung dieser Sorte mit der französischen Sorte Teinturier und demnach eine wiederholte Bastardierung der Nachkommenschaft mit Kadarka, womit die Mängeln der letzteren Sorte behoben werden können. E. G.

Falb, L. Zalaszentgróti nemesitett repczefajták[3]). (Köztelek 1921, S. 693.) Die Rapszüchtung ist in Zalaszentgrót auf dem Gute vom Grafen Emerich Károlyi im Jahre 1917 begonnen worden. Zuchtziele sind: rasche Keimfähigkeit, Wiederstandsfähigkeit gegen Frost und Krankheiten, kurze Blühzeit, Frühreife, Ertragsfähigheit und hoher Ölgehalt des Samens. Die zum Ausgangspunkt dienenden einheimischen Rapssorten, welche nach Provenienz voneinander verschieden waren, haben sich als reichhaltige Formenkreise erwiesen. Infolgedessen sind die im ersten Jahre aus mit 333 Mutterstauden angelegten Individualauslesen entstandenen neuen Sorten in ihren morphologischen und physiologischen Eigenschaften sehr verschieden. Sie vererben diese Eigenschaften gut; eine Sortenvermengung infolge der Fremdbefruchtung durch Insekten zeigt sich aber sporadisch, deshalb wird eine fortgesetzte Individualauslese angewendet. Im Jahre 1921 beobachtete der Verfasser, daß jene Zuchtstämme, welche binnen kurzer Zeit rasch abblühten, von Rapsglanzkäfer (Meligethes aeneus) gar nicht oder nur wenig Schaden erlitten, dagegen die anderen von

[1]) Die verhältnismäßige Häufigkeit von Überkreuzungen bei männlichem und weiblichem Geschlecht bei Mais.

[2]) Die Bedeutung der Vinifera-Bastarde.

[3]) Zalaszentgróter Rapszuchtsorten.

diesem Schädling vernichtet worden sind. Die eigenen und fremden feldmäßigen Sortenanbauversuche zeigen einen Körnermehrertrag von 2—3 Doppelzentnern zugunsten der Zuchtsorten. E. G.

Fischer, G. Originalsaatgut und Vermehrungsanbau. (Zeitschr. f. Pflanzenz. VIII, 1922, S. 295—308.)

Gowen, S. Selfsterility and cross sterility in the apple[1]). (36 Ann. Rep. Maine Agr. Exp. St. 1920, S. 61—88.) Von 119 Formen gaben nur 42 bei Selbstbefruchtung Frucht, und nur 15 von diesen zeigten wirtschaftlich günstigen Ansatz. Bei selbstempfänglichen Formen zeigte sich kein Unterschied zwischen Selbstbestäubung, Nachbarbestäubung oder Fremdbestäubung in dem Formkreis. Die meisten Formkreise können Befruchtung mit anderen Formen leicht eingehen, und über drei Viertel dieser Formkreise geben dabei guten Ansatz. Es kann so ein Garten mit selbstunempfänglichen Formen erheblich höheren Ertrag bringen, wenn andere Formkreise in denselben gebracht werden. Die Bastardierung mit anderen Sorten zeigt keinen Einfluß auf Größe, Farbe und Beschaffenheit der Frucht, bringt aber mehr Samen.

Greisenegger. Rübensamenzucht in Österreich. (Nachrichten der Deutschen Landw.-G. f. Österreich, 1922, S. 93—96.) Unter der Annahme, daß bei etwa 17 500 ha Rüben und 30 kg Saatgut pro Hektar sich ein Samenbedarf von 5250 dz für Österreich ergibt, hält Verfasser eine Fläche von 1600 ha für Saatguterzeugung für entsprechend. Er ist der Ansicht, daß Errichtung einer Rübenzuchtwirtschaft zur Deckung des heimischen Bedarfes aussichtsreich wäre, und bezweifelt, ob deutscher und tschechoslowakischer Rübensamen den klimatischen Verhältnissen des dortigen Rübenbaugebietes so gut entspricht, als dies dort gezüchteter tun könnte.

Havas, G. A kendernemesités jelenlegi állása hazánkban[2]). (Köztelek 1921, S. 820—822.) Verfasser gibt eine Beschreibung der Hanfzuchtarbeiten, welche Rudolf Fleischmann in Kompolt durchgeführt. Ziel dieser Arbeiten ist die Steigerung der Stengel- und Bastertrages pro Flächeneinheit und die Verbesserung des Bastqualität. Fleischmann begann diese Zuchtarbeiten vor zehn Jahren und nahm den italienischen Hanf als Grundlage; in neuerer Zeit bastardierte er einige seiner Zuchtstämme mit dem Provencerhanf. Im Jahre 1921 waren 229 erstjährige Zuchtstämme, in 5—10 m lange Reihen, auf 55 cm Reihen- und 2—3 cm Pflanzenweite gebaut, ferner 49 erstjährige Vermehrungen auf je 40—300 m², 3 zweitjährige Vermehrungen auf je 1000 m² große Parzellen angebaut. 4 Zuchtstämme waren auf je 2—5 Kat.-Joch große Flächen als drittjährige Vermehrung

[1]) Selbststerilität und Kreuzungssterilität bei Äpfeln.

[2]) Der heutige Stand der ungarischen Hanfzüchtung.

angebaut; die viertjährige Vermehrung nahm 52 Kat.-Joch ein, und die fünfte war in 15 Vermehrungswirtschaften auf eine Fläche von 300 Kat.-Joch. Aus den besten Zuchtstämmen werden jährlich neue Mutterpflanzen ausgehoben und diese in ihrer Nachkommenschaft geprüft. Die Bastardierung der eigenen Zuchtstämme mit den Provencerhanf gab im Durchschnitt zweier Versuchsreihen auf je 40 m große Parzellen, pro Katasterjoch (0,575 ha) gerechnet folgendes Resultat:

	Stengelertrag
Zuchtstamm Nr. 18, IV. Nachkommenschaft	47,10 dz
„ „ 18, I. „	50,16 „
„ „ 33, IV. „	48,33 „
„ „ 33, I. „	50,19 „
„ „ 73, als ♀ Provencerhanf als ♂ . . .	51,04 „

Die erste Nachkommenschaft ist jene der Mutterpflanzen.

E. G.

Howard, A., and **Gab.** and **Abdur Rahman Khan.** Studies in the pollination of Indian crops[1]). (Mem. of the Dep. of Agric. in India, Bot. Series X, 1919, S. 195—220, 4 Tafeln, 3 Abb.) Nach einer Einleitung, welche die Wichtigkeit der Kenntnis der Bestäubungs- und Befruchtungsverhältnisse für die Züchtung hervorhebt, werden die Ergebnisse der Untersuchungen der Blüten und Versuche über Bastardierungseinflüsse besprochen bei: Crotalaria juncea L. (Fremdbefruchtung überwiegt weitaus, Selbstbestäubung wirkt erst, wenn die Narbe aufgerauht ist), Cajanus indicus *Spreng.* (Fremdbefruchtung überwiegt weitaus), Indigofera arrecta *Hochst.* (Fremdbefruchtung überwiegend, eingeschlossene Pflanzen geben nur wenig Samen, Selbstunempfänglichkeit in geringerem oder stärkerem Grade zeigt sich), Indigofera sumatrana *Gaertn.* (gleich der vorigen Art mit Explosionseinrichtung der Blüten und starkem Bienenbesuch, eingeschlossene Pflanzen geben bei Auslösung der Explosionseinrichtung bescheidenen Ansatz), Linum usitatissimum *L.* (Wiederöffnung der Blüten am zweiten Tage wurde, wie von Fruwirth, beobachtet, und zwar an kühlen Tagen; Zahl der Bastardierungsfolgen war größer, als die Blüteneinrichtung erwarten ließ, z. B. unter 232 Pflanzen 15, die Bastardierungsfolgen zeigten), Eruca sativa *Lam.* (starke Selbstunempfänglichkeit, unbehandelt unter Netz kein Ansatz, Fremdbefruchtung herrschend), Sesamum indicum *L.* (Selbstbefruchtung möglich, oft aber Staubblätter einer Blüte steril und dann Fremdbefruchtung durch Insekten), Guizotia abyssinica *Cass.* (Fremdbefruchtung herrschend, aber Selbstbefruchtung immerhin möglich, einige Ansätze unbehandelter Blüten unter Netz), Corchorus capsularius *L.* (Selbstbefruchtung herrschend, Ansatz unter Netz gut, immerhin auch

[1]) Untersuchungen über die Bestäubung indischer Pflanzen.

Fremdbefruchtung vorkommend, z. B. von 46 Pflanzen 8 Bastardierungsfolgen zeigend), Corchorus olitorius *L.* (noch ausgesprochenerer Selbstbefruchter als vorige Pflanze, keine Bastardierungsfolgen beobachtet) und Hibiscus Sabdariffa *L.* (Selbstbefruchtung herrschend, guter Ansatz unter Netz, nur sehr selten Bastardierungsfolgen zu beobachten). Bei Cajanus indicus wurde die Spaltung aufgefundener Bastardierungsfolgen verfolgt, ebenso bei Lein. Bei indischem Sesam wurden Eigenschaften für die Grundlage einer Systematik beobachtet.

Hutchison, C. Heritable characters of maize[1]. (Journal of Heredity XII, S. 76—83, 5 Abb.) Bei Mais wurden aus einer Kornprobe Pflanzen erhalten, deren Körner an der am Kolben nach außen gerichteten Seite eine tiefe Einsenkung des Endosperms aufwiesen. Bei Bastardierung verhielt sich die Eigenschaft als rezessiv, F_2 gab 705 normale, 239 mißbildete Körner; F_1-Pflanzen zurückbastadiert mit rezessiven gaben 10261 normale zu 10295 mißbildeten Körnern. Für die Mißbildung wird Anlage sh in Anspruch genommen, Sh gibt normale Körner, Anlage Sh sh zeigt sich mit einer der Anlagen für Aleuronfärbung Cc gekoppelt, mit Überkreuzung von 3,4 % und mit Anlage für wachsiges Endosperm gekoppelt, mit Überkreuzung von 21,8 %.

Jones, D. The indeterminate growth factor in Tobacco and its effect upon development[2]. (Genetics VI, 1921, S. 433—444.) Die eigentümliche Variante von Tabak, welche in freiem Land — auch nach Überwinterung im Glashaus, auch im zweiten Jahre — keine Blüten bildet, wurde von Allard in mehreren Varietäten beobachtet und vererbte rein weiter. Die spotane Variation wurde in einem Fall nach fünf Generationen Selbstbefruchtung beobachtet. Künstliche Abkürzung der täglichen Belichtungsdauer bringt die Pflanze zum Blühen. Für normale Verhältnisse erscheint die Form vollkommen ungeeignet. Mit der Ausgangsform bastardiert wurde eine F_1 erhalten, die der normalen Form entspricht, und eine F_2 mit sehr wenig rezessiven Pflanzen, z. B. bei zehn Nachkommenschaften zusammen: 61, gegen 5601 normale Pflanzen. Ließ man verschiedene äußere Verhältnisse einwirken, so wurden auch andere Spaltungszahlen, solche von 1 : 6,1 bis 1 : 82,0 % erhalten. Die Blattzahl bei dem fruchtenden Elter bewegt sich im Mittel um 20,23, die nicht fruchtende Variante bildet bis zum Herbst 50, selbst 100 Blätter, F_1 mehr Blätter als der fruchtende Elter, in F_2 ist bei dem Typus, der der Variante gleicht, die Blattzahl ähnlich wie bei dieser, bei dem Typus, der der fruchtenden Form entspricht, ein Teil in Blattzahl

---

[1]) Vererbbare Eigenschaften bei Mais.

[2]) Die Anlage für unbegrenztes Wachstum bei Tabak und ihr Einfluß auf die Entwicklung.

der fruchtenden Elterform, der andere der F_1 gleich. Die F_1 läßt Heterosis vermuten, ihre Pflanzen sind höher und haben zahlreiche Blätter, mehr Samen und größere Blütenstände als die normale Elternform und sind langlebiger als diese. Es würde ein Fall von Heterosis bei nur einem Unterschied der Elter vorliegen. Die Erscheinung wird aber durch die Wachstumskurven erklärt. Es liegt nicht beschleunigte Entwicklung vor, sondern die Bastarde hören nicht zu wachsen auf zur Zeit, zu welcher die fruchtende Form ihr Wachstum einstellt.

Kárász, P. Sokcsövü páduai tengeri[1]. (Köztelek 1921, S. 672.) Durch Auslese der mehrkolbigen Pflanzen des weißkörnigen Paduaner Maises erzeugte Verfasser eine neue Varietät, welche durchschnittlich 4—5, teils auch 6 Kolben pro Pflanze trägt. Die Vegetationszeit dieser Maissorte dauert 97—110 Tage, Körneranteil der Kolben 78—80 %. Durch weitere Züchtung dieser Sorte wird das Körner-Spindel-Verhältnis, die Dichte und die Tiefe der Körnerreihen am Kolben verbessert. E. G.

Kihara, H. Nombre et comportement des chromosomes chez quelques hybrides de forment[2]. (The botanical magaz. Tokyo XXXV, 1921, S. 19—44, 3 Abb.) Bei Bastardierungen von Triticum durum × vulgare; turgidum × compactum; polonicum × Spelta and polonicum × compactum war die diploide Chromosomenzahl immer 35, in F_2 war sie dagegen verschieden, und zwar betrug sie von 31—42, und in den ♀ und ♂ Geschlechtszellen waren neben gepaarten Chromosomen auch ungepaarte vorhanden, so z. B. bei Triticum polonicum × Triticum Spelta (F_2 38) in den Gameten 21 und 27, demnach 17 gepaarte, 4 ungepaarte. In F_2 und F_3 ist die Zahl der diploiden Chromosomen größer oder kleiner als die normale Zahl 35, da die Gesamtzahl der Chromosomen immer gleich der Zahl der gepaarten und der ungepaarten ist, so z. B. Triticum polonicum × Triticum Spelta F_1 35, F_2 38 (Gameten 21 und 27, 17 gepaarte, 4 ungepaarte), F_3 39 (Gameten 21 und 18, 18 gepaarte, 3 ungepaarte). Die Vorgänge, welche auch das Verhalten der gepaarten und ungepaarten Chromosomen während der Teilungen darstellen, wurden bei den Pollenmutterzellen verfolgt; es wird angenommen, daß bei der Bildung des Embryosackes ähnliche Verhältnisse vorliegen. Zur Erzielung normaler Embryonen muß wenigstens von einer Seite eine Geschlechtszelle mit 14 oder 21 Chromosomen geliefert werden. Wo von Generation zu Generation Erhöhung der Chromosomenzahl eintritt, nimmt die Fruchtbarkeit dabei auch zu.

Komers, K. Auslese von Mutterrüben mittels des Refraktometers. (Blätter für Zuckerrübenbau 1921, S. 177—183,

[1] Vielkolbiger Paduaner Mais.

[2] Zahl und Verhalten der Chromosomen bei einigen Weizenbastarden.

144—200, 220—225.) Als Voruntersuchung bei Rübenzüchtung wird die Bestimmung der Trockensubstanz mittels Refraktometers als geeignet bezeichnet. Bei den Untersuchungen wurde ein Zuckerrefraktometer von Zeiß-Jena verwendet, eine Modifikation des Abbéschen Refraktometers. Bei den Untersuchungen wurden bei 13% der mittels Refraktometer untersuchten Rüben Fehler festgestellt, welche bei der Auslese beeinflussen und minder gute Rüben in die Klasse der besten oder beste in die Klasse der minder guten bringen können. Verschiebung der Grenzen läßt derartige ungünstige Beeinflussungen durch die Fehler mindern, so daß die Methode als Vorauslese, die nur für die Auslesemutterrübe durch die Polarisation nachgeprüft wird, empfohlen werden kann. Ihre Vorzüge sind gegenüber Polarisation eine 3–4 fache Raschheit und kein Materialverbrauch.

Legány, O. Az öszi búzának átalakitása fagyasztott búzává[1]). (Köztelek 1921, S. 157.) Die ungarischen Winterweizensorten schießen im Falle eines Frühjahrsanbaues zumeist nicht, und falls einige Sorten doch verspätet die Ähren bringen, können sie ihren Samen wegen der frühzeitig eintretenden Sommerhitze nicht voll entwickeln. Verfasser versuchte diese Eigenschaft durch Frost zu ändern. Er ließ das Saatgut durch 24 Stunden in Wasser anquellen und darnach frieren, dann langsam auftauen und trocknen. Zu seinem Versuche benutzte er 18 Weizensorten der Hatvaner Zuchtstätte. Diese wurden im Frühjahr (11. März) derart angebaut, daß eine Versuchsreihe mit normalem, die zweite mit durch Frost behandeltem Saatgut bestellt war. Beide Versuchsreihen sind einmal wiederholt worden. Auf den mit unbehandeltem Saatgut angebauten Parzellen schoßten 5 Winterweizensorten überhaupt nicht und blieben im Bestockungsstadium, bei den anderen 11 Weizensorten brachten mehr oder weniger Pflanzen Halme. Nach dem mit Frost behandelten Saatgut brachten sämtliche Winterweizensorten, also auch die 5, die unbehandelt nicht schoßten, Halme und Ähren, ihre Reife trat aber naturgemäß später ein als jene der Herbstsaat. Verfasser setzt seine Versuche fort. E. G.

Lehmann, E. Über die Vererbungsweise der pentasepalen Zwischenrassen von Veronica Tournefortie. (Z. f. Botanik 1921, S. 482—511.) Tetrasepalie kann bei bestimmten Stämmen gegenüber Pentasepalie dominieren, bei anderen rezessiv sein; die Dominanz ist nicht vollständig. Nach Bastardierung findet in F_2 ständig Umschlag statt, so daß das zu beobachtende Umschlagen von pentasepalen Veronica-Sippen, Zwischenvarietäten, auf Bastardierungen zurückzuführen ist. Der Umschlag der Zwischenrassen läßt sich durch Verhalten der Chromosomen erklären, wenn auch nicht durch einfache Mendelspaltung.

[1]) Die Umgestaltung des Winterweizens in Sommerweizen durch Frost.

Leighty, C., and **Boshnakian, S.** Genetic behavior of the Speltform in crosses between Triticum Spelta and Triticum sativum. (Journ. Agric. Research XXII 1921, S. 335 bis 364, 3 Abb., 1 Tafel.) Untersucht wurde das Verhalten von Spelzweizen Triticum Spelta und von Triticum vulgare (im Sinne von Triticum vulgare *Vill.* Triticum compactum *Host.* und Tr. capitatum *Schlz.*) und zwar sowohl bei Bastardierung zwischen diesen beiden Arten als bei Bastardierung innerhalb jeder dieser Arten. Es wird nur nebenbei darauf verwiesen, daß in der F_2 der Bastardierungen Triticum turgidum × sativum, durum × sativum, dicoccum × sativum immer Spelzweizen auftauchen.

Bei Bastardierung eines Weizens mit einem Spelz erscheint in F_1 eine Zwischenbildung zwischen Weizen und Spelz, die näher dem Spelz steht, in F_2 eine Reihe von Formen vom typischen Weizen zum typischen Spelz. Immer aber bleiben, wie auch v. Tschermak gezeigt hat, die typischen Merkmale: Form der Spelzen, Festigkeit der Spindel, Sitzfestigkeit der Körner, beisammen, so daß, wenn bei einem derselben eine Zwischenstufe ausgebildet wird, diese auch bei den anderen zur Ausbildung kommt. Die Abstufungen wurden von der dem Spelz ähnlichsten ab, die mit 2 bezeichnet wurde, bis 9 benannt; 1 sind Spelz-, 10 Weizenformen. Das Verhalten bei der Spaltung wird dadurch erklärt, daß angenommen wird, daß der bei der Bastardierung benützte Spelz eine Anlage S besitzt, welche die Ausbildung der Spelzeigenschaften bedingt und über ihr Fehlen, Ausbildung der Weizeneigenschaften, dominiert. Ein Verhalten, das dieser Annahme entspricht, zeigte sich bei der Mehrzahl der Bastardierungen sowie auch bei den von Pitsch und Kajanus beobachteten Fällen.

Bei zwei der Bastardierungen wurde aber ein Verhalten beobachtet, das annehmen läßt, der Weizen sei $s_1s_1s_2s_2$, der Spelz $S_1S_1S_2S_2$ veranlagt. Danach ist F_1 speltoid $S_1s_1S_2s_2$, und die F_2 besteht aus a) 1 Weizen $s_1s_1s_2s_2$ und 15 Spelzen; diese sind b) 1 $S_1S_1S_2S_2$, 2 $S_1S_1S_2s_2$, 1 $S_1S_1s_2s_2$, 2 $S_1s_1S_2S_2$, 1 $s_1s_1S_2S_2$, c) 4 $S_1s_1S_2s_2$, d) 2 $S_1s_1s_2s_2$, e) 2 $s_1s_1S_2s_2$; a und die unter b genannten Formen vererben rein, erstere Weizen, letztere Spelze, c spalten nach 15 : 1, und d spalten nach 3 : 1. Abschwächungs- und Verstärkungsanlagen können sowohl bei Weizen- als Spelzformen vorhanden sein und die Spelzanlagen beeinflussen. Bei derartigen Bastardierungen, in welchen demnach 2 Anlagen für Spelztypus vorkommen, liegt die Möglichkeit vor, daß in F_2 Formen ausspalten — die oben in b genannten — die, miteinander bastardiert, in F_2 auch Weizen ausspalten. Es wäre damit die Möglichkeit gegeben, daß Spelze miteinander bastardiert Weizen geben, während beobachtet bisher nur ist, daß Weizen miteinander bastardiert Spelze geben. Es braucht für ersteren Fall nur einen Weizen, der eine

Spelzanlage und eine Abschwächungsanlage führt, und einen Weizen, der keine dieser beiden hat.

Lindhard, E. Zur Genetik des Weizens. (Hereditas III, S. 1—90.) Jene eigentümlichen spontanen Variationen, die bei Weizen Ähren oder Ährchen mit spelzähnlichem Aussehen erscheinen lassen, hat Nilsson Ehle Speltoidmutationen genannt (Zeitschr. f. Pflanzenz. VII, 1919, S. 43). Vom Verf. wurde aus Tystofter Standweizen, der sich von schottischem Square head ableitet, eine Auslese von 100 Ähren zur Begründung neuer Individualauslesen vorgenommen. Eine dieser Ähren gab 1914 45 Square-head-Pflanzen und eine Speltoidheterozygote. In der nächsten Generation (F_2), 1915 trat Spaltung von Square head : Speltoidheterozygoten nach 1 : 3 ein, aber in der wieder nächsten Generation (F_3) gaben Speltoidheterozygoten ganz andere Spaltungsverhältnisse (1 : 8, 1 : 3, 1 : 23, 1 : 10). Im weiteren Verlauf der Beobachtung von 7 Generationen der Nachkommenschaftsreihen, die von der erwähnten einen Speltoidheterozygote des Jahres 1914 ausgehen, wurde das Auftauchen einer Reihe von abweichenden Formen: Speltoid-Homozygoten, Square-head-Heterozygoten, normale und Zwerg-compactum-Heterozygten, heterozygotische Zwergform und 4 Wochen später reifende Spätformen von gewöhnlichem Weizen sowie perennierendem Weizen beobachtet. 1919 wurden innerhalb der verschiedenen Typen der Nachkommenschaftsreihe Bastardierungen ausgeführt, deren 1920- und 1921-Ergebnis mitgeteilt wird. Der Verf. verweist darauf, daß es bei einer Reihe der Erscheinungen sich nur um die Mitteilung der Tatsachen handelt und endgültige Beantwortung einer Reihe von Fragen noch aussteht. Es wird daher von Anführung der zahlreichen Einzelheiten abgesehen und nur über die Speltoiden noch eine Reihe von Bemerkungen gemacht und die Heterogamie erwähnt. Die Spaltungsheterozygoten erschienen in der Individualauslese, die von der 1914er Square-head-Pflanze ausgeht, von 1915 bis 1921 mehrmals. In zusammen 142 Nachkommenschaften ergaben sich 14288 Square-head-Pflanzen, 28 Speltoidheterozygoten und 9 Compactumheterozygoten, demnach 2,0 beziehungsweise 0,5 % Varianten. Es handelt sich bei diesen Varianten um spontane Variationen, da Beimischung ausgeschlossen war und Erklärung durch Bastardierungsfolgen nach den später vorgenommenen künstlichen Bastardierungen nicht vorliegen konnte. Als Ursache für die Entstehung der Speltoidheterozygoten nimmt Verf. an, daß der Normaltypus eine zusammengesetzte Heterozygote mit vollkommener Heterogamie ist, etwa:

♀ AAA BBB CCC
♂ AAA BBB CCC,

und daß die Heterogamie nach Bastardierung gestört wird. Speltoidhomozygoten traten mehrmals auf, das erstemal 1919. Sie sind

schwächer im Stroh, um 30—40 % leichter als die Heterozygoten, begrannt, ährchenlockerer und mit solchen Ährchenspelzen versehen, die jenen des Spelzes gleichen.

Bei den Bastardierungen wurde auch Heterogamie beobachtet, und zwar solche im Sinne von Nilsson-Ehle, bei welcher eine Anlage bei den Pollenkörnern ganz fehlt, als jene, bei welcher bei den Eizellen eine der Anlagen häufiger vertreten ist als die andere: Reduplikation.

Im vorliegenden Fall handelt es sich um die Anlage für speltoide Ausbildung, die bei den Pollenzellen fehlt und bei einer größeren Zahl der Eizellen vorhanden ist als die Anlage für normale Ausbildung (Square-head-Typus). Neben solch vollkommener Heterogamie wurde auch teilweise beobachtet, die einige Generationen hindurch sich gleich bleiben, sich aber auch plötzlich ändern kann.

Lotsy, J. De Chromosomen getallen der Organismen[1]. (Genetica IV, 1922, S. 1—22.) Bastarde, die aus der Vereinigung von Gameten mit derselben Zahl Chromosomen entstehen, nennt Verfasser Duplex-Bastarde, alle ihre Chromosomen sind gepaart, homologe können ausgetauscht werden. Wird bei einer Bastardierung von dem einen Elter eine Gamete mit weniger Chromosomen geliefert als von dem anderen Elter, so bleiben im Bastard neben gepaarten Chromosomen ungepaarte über: Semi-Duplex-Bastarde. Bastarde der letzteren Art haben Täckholm und Harrison bei Rosa nachgewiesen. — Verfasser gibt dann die Chromosomenzahl für eine große Zahl von Tieren. Es wird die Ansicht ausgesprochen, daß nicht nur das Vorkommen von ungepaarten Chromosomen bei Pflanzen, sondern auch jenes der bei vielen Tieren beobachteten Geschlechtschromosomen ein Zeichen einer vorangegangenen Bastardierung zwischen Formen mit verschiedener Chromosomenzahl ist. Trifft diese für Tiere neue Ansicht zu, so würde dadurch die Annahme von der hervorragenden Rolle der Bastardierung bei Artbildung eine weitere wichtige Stütze erlangen.

Malinowski, Edm. Etudes sur les hybrides du froment[2]. Polnisch und Französisch, I. 33 Abb., 10 Taf. (Travaux de la soc. des sciences de Varsovie 1918.) Ein Beitrag zum Verhalten von Artbastarden. Verf. unterscheidet synthetische Bastardierungen bei welchen in F_2 Formen erscheinen, bei welchen eine Mehrung, und analytische, bei welchen eine Minderung des Anlagenbestandes gegenüber den Eltern eingetreten ist. Unter Kettenbastardierung versteht er die Bastardierung zweier Formen mit einer

[1]) Die Chromosomenzahlen der Organismen.

[2]) Versuche mit Weizenbastarden.

dritten, welche Bastardierung dann einen Schluß auf das Ergebnis der Bastardierung der zwei ersten Formen zuläßt. Die Fruchtbarkeitsverhältnisse nach Artbastardierung will er durch Anlagenzusammentritte erklären. Je mehr voneinander verschiedene Anlagen zusammengetreten sind, desto unfruchtbarer ist die Verbindung. Die Bastardierung wurde zwischen Triticum vulgare und Tr. dicoccum ausgeführt. Sie gab in F_2 neben Formen, welche Tr. Spelta, turgidum und durum entsprechen, außerdem aber auch neue Formen: Tr. lanceolatum und Tr. ellipticum, beide mit schmalen Spelzen, die am Ende des seitlichen Nerves keinen Zahn tragen, bei ersterer Form lanzettlich, bei letzterer elliptisch sind. Das Erscheinen dieser Formen wird durch die Annahme erklärt, daß Tr. vulgare für Breite und Länge der Spelzen und Beschaffenheit des seitlichen Nerves zwei Anlagen hat, z. B. $A_1 A_2 a_3 a_4$ und Tr. dicoccum zwei andere $a_1 a_2 A_3 A_4$. Danach können durch $A_1 A_2 A_3 A_4$ Formen, wie Tr. Spelta und turgidum, mit breiteren und durch $a_1 a_2 a_3 a_4$ solche mit schmäleren Spelzen, wie die zwei oben als neue erwähnten, entstehen. Die Form der Spelzen und Ährchen ist in F_1 von Bastardierung zu Bastardierung verschieden, manchmal mehr so wie bei vulgare, manchmal mehr so wie bei dicoccum. F_2 gibt dann je Formen, welche in der gleichen Richtung liegen. Tr. vulgare mit lockeren Ähren gibt mit Tr. dicoccum mit lockeren Ähren in F_2 15 locker : 1 halbdicht; Tr. vulgare mit lockeren Ähren mit Tr. dicoccum mit halbdichten gibt in F_2 locker : halbdicht: dicht wie 12 : 3 : 1; Tr. vulgare mit dichten Ähren mit Tr. dicoccum mit lockeren gibt in F_2 locker : mitteldicht : dicht wie 1 : 2 : 1. F_1 der Bastardierung ist teilweise fruchtbar, F_2 weist, neben wenigen vollkommen fruchtbaren, viele Zwischenformen und einige ganz unfruchtbare auf.

Munteanu, A. Contribuţiuni la Ameliorarea grâului românesc[1]). Cluj 1922. (Dissertation der Univ. Cluj.) 76 S. (7 Tafeln.) Nach einem historischen Überblick über das Problem bespricht Verf. die Methoden, die er bei seinen Versuchen angewandt hat. Ziel der Versuche war die Züchtung einer Kultursorte, die in sich die außerordentliche Güte des rumänischen Weizens mit großer Widerstandsfähigkeit gegen Rost und Lagerfestigkeit vereinigen sollte. Zu diesem Zwecke arbeitete Verf. teils mit Selektion, teils mit Bastardierung. Die Selektionsversuche wurden mit Triticum vulgare erythrospermum durchgeführt und zwar in einer Sorte „Grâul bălau românesc“. Von dieser Sorte werden die genauen botanischen und biologischen Merkmale gegeben. In sechsjähriger Züchtung gelang es, sie in mehrere reine Linien zu trennen, von denen sich schließlich eine Linie (Nr. 148) durch Winter- und Lagerfestigkeit und durch

[1]) Beiträge zur Verbesserung des rumänischen Weizens.

Widerstandsfähigkeit gegen Rost besonders auszeichnete und auch einen um 18 % höheren Ertrag gab als das Ausgangssaatgut. Gleichzeitig versuchte Verf. die Wertigkeit der Versuchspflanzen noch durch Bastardierung zu steigern, wobei die vorgenannte „Linie 148“ mit Strubes Square-head und mit Mettes Square-head bastardiert wurde. Es gelang, sechs Bastarde zu erzielen, die alle die reine „Linie 148“ wesentlich an Güte übertrafen. Einer der besten dieser Bastarde wurde mit sehr günstigem Ergebnis auf einem Feld von 2 ha angebaut. Verf. führt die Versuche weiter. Doch stellt diese Arbeit mit ihren zahlreichen Tabellen bereits einen Abschluß dar, der der praktischen Ausnützung schon greifbare Ergebnisse bietet.

Autoreferat.

Mitscherlich, E. Das Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren und das Mendelsche Vererbungsgesetz. (Zeitschrift f. Pflanzenz. VIII, 1922, S. 266—278.)

Orton, C. R., and **Weiß, F.** The reaction of first generation hybrid potatoes to the wart disease[1]). (Phytopath. 1921, **11**, 306—310.) Die Verfasser veröffentlichen eine Liste, in der 48 Kartoffelbastardierungen in bezug auf ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber der Krebskrankheit aufgeführt sind. Außerdem sind bei einem Teil der Bastardierungen die Eltern und der Grad der Empfänglichkeit derselben angegeben. Aus einer zweiten Tabelle, die die Zahl der Kreuzungen zeigt, die von Eltern bestimmter Anfälligkeit abstammen und sich als immun bzw. als anfällig erwiesen haben, geht unter anderem hervor, daß diejenigen Rassen, die von einer immunen und einer anfälligen Sorte abstammen, in sechs Fällen widerstandsfähig, in 4 Fällen anfällig waren.

Hieraus glauben die Verfasser schließen zu dürfen — da sie in den beiden Zahlen vier und sechs eine Annäherung an das Verhältnis 1 : 1 erblicken —, daß hier Verhältnisse vorliegen, die mit einer Bastardierung zu vergleichen wären, wo der eine Elter heterozygotisch und das andere homozygotisch ist, und wo bei dem heterozygotischen Elter das eine Merkmal dominiert, während bei dem anderen das rezessive Merkmal vertreten ist. Da die Bastardierungen anfällig $\times$ anfällig in allen Fällen nur anfällige Nachkommen ergaben und deshalb die Eltern in bezug auf ihre Krebsanfälligkeit homozygotisch gewesen sein müßten, so nehmen die Verfasser weiterhin an, daß das Merkmal „anfällig“ rezessiv ist. Außerdem wäre die starke Anfälligkeit bzw. die weitgehende Widerstandsfähigkeit auf das Vorhandensein oder Fehlen von mehreren Faktoren zurückzuführen.

Daß diese etwas sehr spekulativen Schlußfolgerungen nur schwerlich ein einigermaßen zuverlässiges Bild von der genotypischen Be-

[1]) Die Krebsanfälligkeit von Kartoffelbastardierungen in der ersten Generation.

schaffenheit der Kartoffel in bezug auf ihre Krebsanfälligkeit geben können, wird wohl bei dem heutigen Stand der Vererbungswissenschaft leicht eingesehen werden können. Wir haben es hier mit einer Population zu tun, und wollten wir uns auf Grund der noch dazu sehr geringen Zahlen irgendeinen Schluß über die Vererbung der Krebsanfälligkeit erlauben, so würden wir einen Fehler begehen, der schon früher oft begangen worden ist: wir würden zur Erbanalyse ein Gemenge von Erbrassen benutzen, das uns gar nichts über die Vererbung der einzelnen Eigenschaften aussagen kann. Außerdem wird nicht jeder von der Annäherung des Verhältnisses 4 : 6 an das von 1 : 1 überzeugt werden können.

Allerdings betonen die Verfasser selbst, daß nur auf Grund ausgedehnter Versuche ein klares Bild über die Vererbbarkeit der Krebswiderstandsfähigkeit gewonnen werden kann, und daß eine F_2-Generation einer Bastardierung in bezug auf ihre Anfälligkeit geprüft werden soll. Dann ist aber wieder nicht leicht einzusehen, welchen Erfolg sich die Autoren von diesen Spekulationen versprochen haben. K. Müller.

Parrels, S., Tjebbes, K., en Uphof, S. Bijdragen tot de kennis van enkele hollandsche groente erwten[1], I. (Genetica IV, 1922, S. 23—31.) Durch die Bastardierung der angeführten Erbsenformen untereinander ist die folgende Veranlagung derselben ermittelt worden:

Sorten	Anlagepaare						
	hoch + nieder —	gelbe + grüne — Keimlappen	kugelrunde + nicht kugelrunde Samen	große + kleine Samen	pigmentierte + farblose Samenschale	violett punktierte + einfarbige — Samenhaut	eingedrückte + nicht gedrückte — Samen
Blauwpeul . .	+	+	+	+	+		+
Krooneerwt . .	+		+	+			
Lage Kaapsche	+	+			+	+	+
Krombek . . .	+	+	+				
Wonder van Amerika . .				–			

Blauwpeul und Lage Kaapsche sind violett blühende Formen. Die übrigen weißblühende. Rote Farbe trat bei keiner Form, weder in Blattachseln, noch Samenhaut, noch Blüte, auf; die Anlage, die

[1]) Beitrag zur Kenntnis einiger holländischer Erbsensorten des Gemüsegartens.

rote Anthocyanfarbe in Violett verwandelt, mußte demnach in allen verwendeten Formen vorhanden gewesen sein.

Prell, H. Reine Kette, Genospezies und Stirps. (Zeitschrift f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre XXVI, 1921, S. 287—294.) Als reine Kette wird die Gesamtheit der Individuen bezeichnet, die von zwei fremdbefruchtenden Ausgangspflanzen ausgehen und gleiche Veranlagung besitzen oder nur in bezug auf Geschlechtsbestimmung verschieden veranlagt (das eine diesbezüglich homo-, das andere heterozygotisch) sind — die Generation mit dem einfachen Chromosomensatz. Die haploide (azygoide) sollte auch mit einer besonderen Bezeichnung versehen werden, etwa mit dem griechischen Anfangsbuchstaben von Postparental und Postfilial, also P Π; F_1 Φ; F_2 Φ_2 oder wie nach v. Wettstein P_1 D; P_1 H; F_1 D; F_1 H; durch Zufügung von D und H (diploid, haploid). — Gegenüber reiner Linie und reiner Kette, die genealogische Begriffe sind, ist Genospezies ein struktueller Begriff: Gesamtheit aller gleichveranlagter diploider Individuen, die nur — abgesehen von den Anlagen für Geschlechtsbestimmung — gleich veranlagte Geschlechtszellen hervorbringen. Über diese Genospezies, die klar umschreibbar ist, steht dann die kleine Art und die große Art. Der diploiden Art entspricht eine haploide Art, die man als Stirps bezeichnen kann.

Pritchard, F. Development of wilt resistant tomatoes[1]). (Bull. 1015, U. St. Dep. of Agric., Bur. of Plant Industry 1922.) Die Verluste durch Welke (Fusarium lycopersici) sind sehr erheblich. Unter den Formkreisen des Handels sind nur wenige genügend widerstandsfähig, und diese sind sonst weniger gut. Wenn Auslese widerstandsfähiger Formen vorgenommen werden soll, so ist ein Formkreis, der im allgemeinen empfänglicher, aber sonst gut ist, dazu besser geeignet als ein im allgemeinen widerstandsfähigerer, der sonst minder gut ist. Immer ist für den Erfolg maßgebend, daß der Formenkreis eben einzelne Pflanzen enthält, die widerstandsfähig sind; Auslese dieser Nachkommenschaften, welche widerstandsfähiger sind. Weitere Auslese in der Nachkommenschaft brachte nur in einzelnen Fällen, und zwar bei der zweiten solchen Auslese, weiter, bei späterer Auslese nicht mehr.

Przyborowski, J. v. Genetische Studien über Papaver somniferum *L.* 4 Abb. (Zeitschr. f. Pflanzenzücht. VIII, 1922, S. 212—236.)

Puttick, G. F. The reaction of the F_2 generation of a cross between a common and a durum wheat to two biologic forms of Puccinia graminis[2]). (Phytopath., 1921, **11**,

[1]) Entstehung gegen Welke widerstandsfähiger Tomaten.

[2]) Die Anfälligkeit der F_2-Generation einer Bastardierung zwischen gemeinem Weizen und Hartweizen gegenüber zwei biologisch verschiedenen Rostvarietäten.

S. 205—213.) Bekanntlich besteht die Spezies Puccinia graminis tritici (Rost) aus einer Anzahl biologisch differenter Rassen; so kann zum Beispiel eine Rostrasse, die auf einer der Triticum durum-Reihe angehörigen Sorte gefunden wird, nicht eine Sorte befallen, die zu T. vulgare zu stellen ist. Um nun die Vererbung der Anfälligkeit bzw. der Widerstandsfähigkeit gegenüber verschiedenen Rostvarietäten zu untersuchen, ging der Verfasser folgendermaßen vor:

Er kreuzte die Sorte „Mindum" (Triticum durum), die sich gegen eine Rostvarietät als anfällig, gegen eine andere jedoch als widerstandsfähig erwiesen hatte, mit der Sorte „Marquis" (T. vulgare), die in umgekehrtem Sinne gegen die beiden Rostrassen anfällig ist. Die F_2-Generation wurde in bezug auf ihre Widerstandsfähigkeit in der Weise geprüft, daß zuerst die jungen Weizenpflanzen mit Sporen der einen Rostrasse infiziert wurden und der Grad des Befalls bei den einzelnen Pflanzen festgestellt wurde; hierauf wurden die infizierten Blätter entfernt und die Pflanzen in bezug auf die Anfälligkeit gegenüber der anderen Rostvarietät geprüft.

Die jungen Pflanzen konnten sehr leicht infiziert werden, dagegen war es bei den älteren Pflanzen schwieriger. Alle Übergänge zwischen völliger Immunität und stärkster Anfälligkeit konnten festgestellt werden. Der Verfasser nimmt an, daß die Art der Reaktion der beiden Weizensorten auf die eine der geprüften Rostformen durch ein einziges Faktorenpaar bedingt ist. In bezug auf die andere Form konnte er zu keinem Ergebnis gelangen. Da bei einem Teil der Sämlinge vollständige Widerstandfähigkeit gegen beide Rostrassen festgestellt werden konnte, so hält es der Verfasser für möglich, Weizensorten zu züchten, die gegen alle Rostvarietäten immun sind.

K. Müller.

Renczes, F. A Kalocsai paprikakisérleti állomás nemesitett étkezési paprika fajtái[1]). Köztelek 1921. S. 93. Die königlich-ungarische Paprikaversuchsstation in Kalocsa züchtet unter der Leitung von Ernst Obermayer seit dem Jahre 1918 den ungarischen Gewürzpaprika und die in grünem Zustand konsumierte fleischige Speisepaprika. Obige Mitteilung bespricht die bisher erzeugten Speisepaprikasorten. Diese sind aus dem gewöhnlichen fleischigen bulgarischen Paprika, welcher ein stark variierender Formenkreis war, gezüchtet worden.

Von den verschiedenen Formen sind neue Sorten mit nachfolgenden Eigenschaften erzeugt worden. Eine weiße und fünf grünfleischige, von letzterer ist eine Sorte in reifem Zustand statt rot orangegelb. Zwei Massensorten zu Konservenzwecken, drei Delikateß-

[1]) Neugezüchtete Tafelpaprikasorten der königlich-ungarischen Paprikaversuchsstation in Kalocsa.

sorten, davon eine zu Salatbereitung geeignet. Drei früh- und drei spätreife, zwei reichtragende, zwei mittel- und zwei schwachtragende Sorten. Zwei Sorten gelingen auch ohne Bewässerung, die anderen vertragen die trockene Lage nicht gut. E. G.

Reyne, A. De Cacaothrips[1]). (Departement van den landbouw in Souriname, Bull. 44, 1921.) Eine ausführliche Monographie, die Beschreibung und Biologie des Kakao-Blasenfußes sowie Schädigung durch dieses Tier und Bekämpfung desselben behandelt. Unter den Mitteln der letzteren werden auch biologische angeführt. Formenunterschiede bei Kakao, die mit verschiedener Anfälligkeit verbunden sind, konnten aber nicht festgestellt werden, es blieben von diesen Mitteln nur Verbreitung von Schädigern des Blasenfußes. Wirksamstes Mittel ist Spritzung mit Kalkmilch oder Bordeauxmischung.

Salaman, R., and **Lesley, J.** Genetic studies in potatos. The inheritance of an abnormal haulm type[2]). (The Journal of Genetics X 1920, S. 21—36, 5 Tafeln.) Eine F_1-Pflanze der Bastardierung Queen of Valley × Flourball wurde 1908 mit Bohemian Pearl bastardiert. In der vegetativen Nachkommenschaft von 1909 erwachsenen F_1-Pflanzen wurde 1910 eine Pflanze selbstbefruchtet. Diese Pflanze gab eine Nachkommenschaft, deren Angehörige alle niederliegende Achsen hatten, die auf dem Schnitt dreieckig waren und keinen geschlossenen Gefäßbündelkreis aufwiesen. Die Variante erhielt sich bei Vermehrung wie bei Selbstbefruchtung. Mit Pflanzen mit normaler Achsenausbildung bastardiert, erschien die Variante als rezessiv, die Spaltung in F_2 war nach Selbstbefruchtung annähernd 63 : 1, in F_3 annähernd 3 : 1, 15 : 1, 63 : 1, so daß für die Unterscheidung zwischen normal und Variante 2 oder 3 Anlagen angenommen werden können.

Salaman, R. Degeneration of potatos[3]). (Report of the intern. potato conference, London 1921, S. 79—91.) Bei der Wahl zwischen den zwei Hauptansichten über die Ursache der Degeneration von Kartoffelsorten: Altern oder Überhandnehmen einer Krankheit, entscheidet sich der Verfasser für die letztere. Er verweist, so wie viele vor ihm es getan haben, auf die ständig geübte Vermehrung bei Topinambur, Banane, Artischoke usw. Von ihm wurde bei Kartoffel mehrmals auch Inzestzucht mit Selbstbefruchtung ausgeführt. Er beobachtete bei Sämlingen schon Degeneration. An seiner Arbeitsstätte Barley degenerierten solche, nach einigen Jahren nahezu alle; wurden sie nach einem Jahr nach Schottland gebracht, so erhielt sich

[1]) Der Kakao-Blasenfuß.

[2]) Vererbungsstudien bei Kartoffeln. Die Vererbung eines abweichenden Achsentypus.

[3]) Degeneration der Kartoffel.

dort in vielen Fällen die weitere Nachkommenschaft ohne Degeneration. Nur ganz wenige Sämlinge sowie ganz wenige Sorten erhalten sich zu Barley weiter gut. Wenn Degeneration Altern ist, dann müßten auch die Geschlechtszellen diese Erscheinung zeigen, aber die Produktivität von Sämlingen ist annähernd die gleiche, wenn solche durch Selbstbefruchtung von Pflanzen zu einer Zeit gewonnen wurden, zu welcher die vegetativen Linien noch am Ort üppig erschienen, wie wenn dies zu einer Zeit geschah, zu welcher sie bereits degeneriert waren. Verf. schließt, daß es eine Infektion ist, welche die Degeneration der vegetativen Linie bedingt, und daß diese Infektion nicht in die Sämlinge geht. Er denkt dabei an Mosaikkrankheit. Schutz kann nur gefunden werden durch Züchtung einer Sorte, die widerstandsfähig gegen Krebs-, Mosaik- und andere „Degenerationskrankheiten“ ist; eine schwer zu lösende Aufgabe.

Salaman, R. and **Lesley, J.** Genetic studies in potatos sterility[1]). (Journal of agricultural science XII, 1922, S. 31—39, 1 Tafel.) Früher schon hatte einer der Verfasser, Salaman, nachgewiesen, daß männliche Sterilität, Fehlen von Pollen, bei Bastardierung dominiert. Die Beurteilung des Pollens erfolgt durch Einbringen in Wasser unter dem Mikroskop; lebende gute Körner schwellen dabei auf, werden sphärisch, durchscheinend, und die Poren treten mehr hervor. Viel Pollen ist nach East und Salaman mit auch mehr guten Pollenkörnern verbunden. Die teilweise fertile Sorte Edzell blue gab bei Selbstbefruchtung wie bei Bastardierung mit anderen voll fertilen Sorten (Myatts Ashleaf, Edgecote Purple) auch männlich sterile Nachkommen und bei reziproker Bastardierung wurde in F_1 ein anderes Ergebnis erzielt; so gab — mit Edgecote Purple — Edzell blue als ♀ verwendet, viele sterile Nachkommen, als ♂ nicht. Im allgemeinen scheinen die Eizellen männlich steriler Formen entweder alle männliche Sterilität oder einige männliche Sterilität, andere männliche Fertilität zu übertraggn. Bei männlich fertilen Formen führen Eizelle und Pollenzelle Anlagen für männliche Fertilität. Da Sterilität dominiert, wird bei Bastardierung einer sterilen mit einer fertilen Form die Nachkommenschaft entweder ganz steril oder zum Teil steril, zum Teil fertil sein. Edzell blue bildet unter den männlichen fruchtbaren Formen eine Ausnahme, die Eier führen männliche Fruchtbarkeit oder männliche Sterilität, die Pollen alle männliche Fruchtbarkeit.

Salaman, R. and **Lesley, J.** Some information on the heredity of immunity from wart disease[2]). (Report of

[1]) Vererbungsuntersuchungen bei Kartoffelunfruchtbarkeit.

[2]) Einige Nachrichten über die Vererbung der Widerstandsfähigkeit gegen Krebs der Kartoffel.

the intern. potato conference, London 1921, S. 105–111.) Aufgabe der Untersuchung war, festzustellen, ob die Widerstandsfähigkeit gegen Krebs von mendelnden Anlagen bedingt ist. Die Sämlinge wurden 1920 zuerst zu Barley und Cambridge erzogen, zu Omskirk wurden dann Knollen gewonnen. 1921 wurden die Knollen auf Boden ausgelegt, der stark infiziert und mit infiziertem Dünger gedüngt war. Es wurden Sämlinge von Selbstbefruchtung wie solche von Bastardierung verwendet.

Selbstbefruchtungsnachkommen von immunen Sorten enthielten auch empfängliche Pflanzen, Immunität war dominant. Die beiden Sorten Leinster wonder und Edzell blue werden dabei als heterozygotisch, die Spaltungen als 3:1 angenommen (14:4; 22:6).

Bastardierung zwischen zwei immunen Sorten gab auch empfängliche Pflanzen. Bei einer dieser Bastardierungen kann man auch Vorhandensein nur einer Anlage annehmen, die Spaltung gab 14:7, bei der anderen muß man an mehrere denken, da 76:3 Spaltung erschien.

Bastardierung zwischen empfänglicher und unempfänglicher Sorte gab 22 anfällige auf 15 immune und 21 anfällige auf 17 immune. Bei diesen und weiteren Versuchen wurden keine homozygotischen immunen Pflanzen gefunden. Es wurde weiter festgestellt, daß ein Unterschied zwischen Bastardierung, die nach der einen und solcher, die nach der anderen Richtung zwischen zwei Elternformen durchgeführt wurde, nicht besteht, die Anfälligkeit von beiden Geschlechtsprodukten übertragen werden kann und daß ein Zusammenhang zwischen Immunität einer Form und Blüten- oder Knollenfarbe nicht festgestellt werden kann.

Schiemann, E. Genetische Studien an Gerste. II. Zur Genetik der breitklappigen Gerste. (Zeitschr. f. induktive Abstammungs- u. Vererbungslehre XXVII, 1921, S. 114—133, 7 Abb., 1 Taf.) Die von Körnicke und Atterberg aufgestellte Gerstenform mit breiten äußeren Ährchenspelzen: heterolepsis wurde, je nach Bastardierung, von Voss (vierzeilige Nacktgerste × zweizeiliger schwarzer nutans-Gerste) und Körnicke (zweizeilige dichte eretum-Sommergerste × vierzeiliger Wintergerste) selbst beobachtet. Von Verfasserin wurde dieselbe nach Bastardierung von zweizeiliger dichter erectum - Sommergerste: Fruwirths früher Goldthorpe × vierzeiliger Wintergerste: Friedrichswerther erzielt, so wie in den beiden anderen Fällen, demnach nach Bastardierung zweier Formen mit normalen äußeren Ährenspelzen. Die Breitklappigkeit trat nur bei einem Teil der F_2-Pflanzen auf und wurde nach Art einer Zwischenvarietät (Mittelvarietät) vererbt, indem Pflanzen mit der Abweichung auch normalklappige und normalklappige auch solche mit der Abweichung lieferten. Da die Form erst in F_2 auftauchte, so wird an-

genommen, daß dieselbe durch Zusammentritt zweier Anlagen bedingt ist, die in F_1 noch nicht zusammenwirken können, da eine weitere Anlage hemmt. Man kann vermuten, daß auch die anderen Formen mit breiten äußeren Ährchenspelzen, die macrolepis-Formen, durch Bastardierung entstehen, und zwar durch solche von H. distichum deficiens mit einer mehrzeiligen Gerste. Die bei der Bastardierung erhaltene heterolepsis-Form zeigte spontan bei einzelnen Individuen aufgetauchte Verdoppelung der Blütchen, eine Ährchen- und Ährenverzweigung. Letztere Mißbildung tritt hier und da auch bei dem einen Elter, bei Fruwirths früher Goldthorpe auf.

Schultz, E. A transmissible mosaic disease of chinese cabbage, mustard and turnip[1]). (Journal of agric. research XXII, S. 173—177, 3 Taf.) Bei chinesischem Kopfkohl (Brassica pekinensis *Gagn.*), japanischem Senf (B. japonica *Coss.*) und Turnips (B. rapa *Linn.*) wurde eine Mosaikerkrankung unbekannter Ursache festgestellt, die durch zahlreiche lichtgrüne Flecke der Blattoberfläche gekennzeichnet ist. Sie ist durch Impfung mit Saft oder durch Blattläuse übertragbar, wird aber nicht durch Samen kranker Pflanzen vererbt.

Stout, A. and **Boas, H.** Statistical studie of flower number per head in Cichorium Intybus: Kinds of variability, heredity and effects of selection[2]). (Memoirs, Torrey Bot. Club XVII, S. 334.) Die verschiedenen Zahlen der Blüten in Blütenköpfen von Korbblütlern wurden meist Zufallswirkungen zugeschrieben. Es wird gezeigt, daß dieselben von bestimmten Einflüssen abhängen. Der Sitz des Korbes an der Pflanze ist einer dieser Einflüsse. Ein weiterer das Alter der Pflanze, da bei Zählungen zu Beginn der Blühperiode höhere Zahlen erhalten werden, als bei solcher gegen Ende derselben. Ausleseversuche sind schwer auszuführen, da die Selbstunempfänglichkeit der Pflanze eine ständige Auslese bei Selbstbefruchtung sehr erschwert, immerhin zeigen solche Versuche, daß sich erbliche Unterschiede finden und solche sind ein weiterer Einfluß.

Es wurde bei diesen Ausleseversuchen — und das ist ein Hauptgrund dafür, daß die Arbeit hier referiert wird — aber auch eine Steigerung der Blütenzahl pro Kopf, bei den vielblütigen Köpfen, nicht allgemein eine Steigerung der Blütenzahl pro Kopf erreicht. Diese Steigerung wird vom Verfasser als ein Beweis für die Veränderbarkeit von Anlagen angesehen und gegen die Konstanz der reinen Linien betont.

---

[1]) Eine übertragbare Mosaikkrankheit von chinesischem Kraut, Senf und Kohlrübe.

[2]) Statistische Untersuchung über die Blütenzahl der Körbchen von Cichorium Intybus.

Stout, A. B. Cyclic manifestation of sterility in Brassica pekinensis and B. chinensis[1]). (The botanical gazette LXXIII, S. 110—132.) Die Individualauslesen von B. pekinensis und B. chinensis, die in dem Versuche verwendet wurden, waren bis dahin auf üppige vegetative Entwicklung gezüchtet worden. Es kommen zwei Formen der Unfruchtbarkeit vor: Unvermögen (einschließlich Verkümmerung der Blüten und Umbildung des Fruchtknotens in Blattgebilde) und Unempfänglichkeit. Bei beiden Formen wird Periodizität im Auftreten beobachtet. Beide Brassicas weisen stärkste Verkümmerung der Blüten gegen Ende der stärksten vegetativen Entwicklung auf; wie bei anderen Pflanzen tritt sie besonders an dem Ende der Seitenachsen auf. Umbildung des Fruchtknotens tritt besonders zu Beginn der Blühperiode ein. Bei beiden Brassicas wurde die größte Selbstempfänglichkeit in der Mitte des Blühens beobachtet. Selbstvermögen und Selbstunvermögen sind bei Vererbung nicht einander entgegengesetzte Eigenschaften, die Vererbung ist ganz ungleichmäßig.

Terao. On reversible transformability of Allelomorphs[2]). (The Americ. Naturalist LI, 917, S. 690—698.) In einigen Linien von Reis zeigten sich neben normal fruchtbaren Pflanzen unfruchtbare, welche keine oder nur ganz wenig Früchte oder nur einzelne Äste mit Früchten brachten. Diese Unfruchtbarkeit ist rezessiv zu Fruchtbarkeit, und Samen von unfruchtbaren Pflanzen liefern wieder spaltende Nachkommenschaft. Die Zahlenverhältnisse lassen darauf schließen, daß die Anlage für Unfruchtbarkeit, die in der vorangegangenen Generation offenbar durch Umwandlung der dominierenden Anlage für Fruchtbarkeit entstand, die Neigung besitzt, wieder in die dominierende Anlage sich zurückzuverwandeln. Solche Umwandlung geschieht wohl am ehesten in vegetativen Zellen und eine, in die dominierende Anlage verwandelte rezessive, gibt dann Anlaß zur Bildung von Früchten an sonst unfruchtbaren Pflanzen. Über die Ursache der Umwandlung ist nichts bekannt, aber es zeigen sich einzelne Linien geneigter, eine solche eintreten zu lassen als andere. Die beobachtete Umwandlung spricht auch wieder dagegen, daß in einem Anlagenpaar ein vollkommenes Fehlen dem Vorhandensein einer Anlage gegenübersteht.

Tornau. Ein Versuch über den Einfluß der Kornschwere des Saatgutes auf den Ertrag bei Hafer. (Journ. f. Landw. 69, 1921, S. 205—213.) Bei fünf reinen Linien des Göttinger

[1]) Periodisches Auftreten von Unfruchtbarkeit bei Brassica pekinensis und B. chinensis.

[2]) Über umkehrbare Verwandlungen von Anlagen.

Hafers wurden je von einer Pflanze die Außen-, Zwischen- und soweit solche vorhanden, auch die Innenkörner in Vegetationsgefäßen angebaut. Der Versuch wurde durch Jahre hindurch ausgeführt. Bei Ertrag, Kornprozent, Kornzahl und Tausendkorngewicht war in keinem der Jahre ein ausgesprochener Unterschied zwischen den verschieden schweren Körnern einer Linie (Pflanze) wahrnehmbar. Dagegen waren die Pflanzen aus schwereren Körnern (Außenkörnern) wüchsiger, und das kann auf freiem Feld diese Pflanzen begünstigen.

Tubeuf, V. C. Züchtung brandfester Weizen. (Naturwissenschaftl. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch., **18**, 1920, S. 290—311.) Verfasser ist der Ansicht, daß es wesentlich wertvoller wäre, gegen Steinbrand widerstandsfähige Weizenformen zu züchten, als mit Beizung gegen Steinbrand vorzugehen. Er versuchte bei einer Population von bayrischem Landweizen durch starke Bestäubung mit Steinbrandsporen (1 g reiner Sporen auf 4000 Körner), zuerst durch Massenauslese, Individuen brandfester Linien zu sondern (1911—1914) und dann, von 1915 ab, Linien weiter auf diesem Weg zu prüfen. Es gelang ihm, eine solche Linie abzuscheiden, und es soll diese nun durch Bastardierung ihre Brandfestigkeit auf andere hochwertige Weizensorten übertragen.

Vilmorin, de S. Croisement entre pois à valves colorées et pois à valves vertes[1]). (Compt. rend. Acad. d. sciences, Paris 172, 1921, S. 815—817.) Daß violette Hülsenfarbe bei P. arvense, wie von Lock und Tschermak festgestellt worden ist, über grüne dominiert, wurde bestätigt, sie dominiert auch über gelbe. Es wurden auch weißblühende Pflanzen, P. sativa, gefunden, welche in der jungen Hülse Spuren von Violett, oder bei noch jungen gelben Hülsen, von Rot zeigen. Die Vermutung, daß die Anlage für Violett von weißblühenden Pflanzen, P. sativum, geführt wird, aber zu ihrem Wirken eine Anlage braucht, die in P. arvense, auch bei grünen Hülsen derselben, vorhanden ist, wurde durch zwei Bastardierungen, eine mit rosa tingierter, eine mit grüner Hülse bestätigt; F_1 hatte violette Hülsen, F_2 gab Pflanzen mit grünen, solche mit violetten, mit violett angehauchten, mit gelb und rotviolett auf gelben Hülsen. Die geringere Zahl der Individuen ließ Feststellung sicherer Spaltungsergebnisse nicht zu.

Waldron, L. The inheritance of rustresistance in a family derived from a cross between durum and common wheat. (Bull. 147, Agr. Exp. St. North Dakota, Agr. Coll. 1921.)

[1]) Bastardierungen von Erbsen mit gefärbten Hülsen mit solchen mit grünen Hülsen.

Kubanka-Weizen von Triticum durum wurde mit Power five-Sommerweizen von Triticum sativum bastardiert. Aus der weiteren Nachkommenschaft der 1908 gemachten Bastardierungen wurden 1916 Pflanzen mit sativum-Typus ausgewählt, teils für Puccinia graminis empfängliche, teils widerstandsfähige. 8 von den empfindlichen zeigten sich in der Folge als heterozygotische, andere vererbten Empfänglichkeit beziehungsweise Widerstandsfähigkeit rein weiter. Es scheint, daß mehrere Anlagen für Widerstandsfähigkeit vorhanden sind. Da Koppelung zwischen den Eigenschaften des durum-Weizens und Widerstandsfähigkeit und den Eigenschaften des vulgare-Weizens und Empfänglichkeit vorhanden ist, könnte crossing over das Entstehen von Weizen des vulgare-Typus, die heterozygotisch für Empfänglichkeit sind, erklären.

Weck, R. Über Bewertung bei Selektionsarbeiten. (Fühlings landw. Zeitung, 1922, S. 134—139.) Zur Erleichterung der Überblickung über die Angaben von Auslesetabellen schlägt Verfasser vor: 1. Erteilung von Noten für alle Momente oder besser nur für das wichtigste und im letzteren Falle Hervorhebung bei anderen Auslesemomenten durch Unterstreichung, 2. Verwendung von Verhältniszahlen beim Hauptauslesemoment (Rangverhältnis, Prozent des Höchstwertes, Prozent des Mittels) und Hervorhebung bei den übrigen Auslesemomenten, gleichfalls durch Verwendung von Verhältniszahlen oder Noten oder allenfalls durch Unterstreichung der stärkst abweichenden Zahlen. Zum Zwecke der Notenerteilung erfolgt Gruppenbildung; höchstes und niederstes Ausmaß bei der betreffenden Eigenschaft findet sich als Mittel bei der ersten bzw. letzten Gruppe. Das Rangverhältnis wird nach $\frac{v\ (n - 1)}{V} + 1$ berechnet, wobei v die Abweichung vom höchsten Wert, V die Gesamtschwankung ist. Die dabei errechneten Zahlen lassen eine Abkürzung auf eine Dezimalzahl oder auf nur ganze Zahlen zu.

Witte, H. Einige Beobachtungen über die Samenfarben des Rotklees und ihre Erblichkeit. (Sveriges Utsädesförenings Tidskrift XXX, S. 257—265.) Es wird bestätigt, daß bei Rotklee verschiedene Samenfarben vorkommen, die Färbung innerhalb einer Pflanze einheitlich ist. Neben den Abstufungen von hellgelb bis schwarzviolett wurde, als ihm neu, eine grauweiße Samenfarbe festgestellt, die mit weißer Blütenfarbe und Fehlen von Anthocyan in den vegetativen Teilen vereint ist und sich gegenüber gelber Samenfarbe rezessiv verhält, in F_2 gegen Pflanzen mit gelber Samenfarbe annähernd wie 1:3 auftritt. Individuen mit weißer oder fast weißer Blüte und gelben Samen wurden auch beobachtet; solche Individuen weisen aber immer etwas Anthocyan, wenigstens in den Kelchzähnen auf.

Witte, H. Luzernförädling[1]). (Sveriges Utsädesförenings Tidskrift XXXI, 1921, S. 165—200.) Die ungarische Herkunft der Luzerne hat sich in Schweden gleich der Bastardluzerne (M. media) gut bewährt. Da die Samengewinnung von Luzerne in Schweden sehr unsicher ist, war der Verfasser von Züchtungsversuchen, die er mehrere Jahre hindurch mit gemeiner Luzerne führte, nicht befriedigt. Bei F_1 der Bastardierung sativa × falcata (M. media) fand er bessere Samenerzeugung, auch unter ungünstigeren klimatischen Verhältnissen. Die schon von verschiedenen Seiten vorgenommene erwähnte Bastardierung wurde wiederholt. F_1 wurde bei den verschiedenen Eigenschaften als Zwischenbildung festgestellt, die Samenerzeugung war besser als bei jedem der Elter. In F_2 wurden Pflanzen erhalten, die längere und solche die kürzere Achsen als die Elternform hatten. Die Mehrzahl der Pflanzen hatte halbaufrechte stärker verzweigte Achsen, so wie F_1, einige Pflanzen waren aber vorhanden, die so aufrechte Achsen wie sativa, andere die so niederliegende wie falcata hatten. Neben Pflanzen, die schmutzig-gelbe oder grünlich-gelbe Blüten mit mehr oder minder stark violetten Adern wie in F_1 besaßen, waren auch solche vorhanden, die blauviolett, braunviolett, lichtgelb, weiß blühten. Die Hülsen zeigten meist Zwischenstellung wie in F_1, es fanden sich aber auch Pflanzen mit Hülsen, die jenen von sativa oder jenen von falcata entsprachen. Im Gegensatz zu der guten Samenerzeugung in F_1, waren in F_2 neben der Mehrzahl Pflanzen, die schwach Samen bildeten, solche zu beobachten, die gar keine Samen und solche, die sehr reichlich Samen bildeten. Der Wuchs nach dem ersten Schnitt war überwiegend mäßig, es fanden sich aber auch Pflanzen mit starkem solchen.

Zade und **Füssel.** Ein praktisches Verfahren bei der Bestellung des Zuchtgartens. (Zeitschr. f. Pflanzenz. VIII, 1922, S. 293—295.)

2. Bücherbesprechungen[2]).

(Der jeweils gültige Verkaufspreis für das deutsche Inland ergibt sich aus der Multiplikation der Grundzahl (G. Z.) mit dem jeweiligen Umrechnungsschlüssel, dessen Höhe der Börsenverein der Deutschen Buchhändler und der Deutsche Verlegerverein gemeinsam festsetzten.)

Becker, J. Grundlagen und Technik der gärtnerischen Pflanzenzüchtung. 400 Seiten, 149 Textabb., 17 Farbendrucktafeln, Oktav. Berlin, Paul Parey, 1922. Grundzahl 11,2. Was bisher an Büchern über gärtnerische Pflanzenzüchtung vorlag, genügte nicht, besonders nicht im Hinblick auf die Ausführungen über die theoretischen

[1]) Luzernezüchtung; schwedisch, englisches Resumé.

[2]) Nur Werke, von welchen ein Exemplar vom Autor oder vom Verleger eingesendet wurde und deren Inhalt mit Pflanzenzüchtung in Beziehung steht, gelangen zur Besprechung.

Grundlagen. Becker bringt diese in dem vorliegenden Buch nach neuem Stand in drei Abschnitten: Fortpflanzung, Entstehung neuer Pflanzenarten und Vererbung. Den Bedürfnissen der Gärtnerei entsprechend wird der Vermehrung durch Stecklinge und Ableger und der Veredlung besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Letztere wird hauptsächlich nach Gaucher und Teichert dargestellt. Die Fortpflanzung ist nicht nur für Angiospermen besprochen, sondern, den Bedürfnissen der Gärtner entsprechend, auch für Farne, Selaginellen und Nadelhölzer. Die übrigen zwei umfassenden Abschnitte der Grundlagen sind unter Heranziehung von Baur: „Einführung in die Vererbungslehre“ und von Fruwirth: „Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung I, 5“ bearbeitet worden, neben welchen in einem Kapitel auch Weismann zur Geltung kommt. Eigene Ansichten des Verfassers und selbständige Literaturstudien kommen aber an einigen Stellen zur Geltung. So vertritt, im Gegensatz zu den beiden erwähnten Werken, der Verfasser die Vererbung erworbener Eigenschaften, obwohl seine an anderer Stelle gegebenen Beispiele: Teltower Rübe und Günthersdorfer Kraut nicht gerade dafür sprechen. Bei dem, was man im gewöhnlichen Leben Knospenvariationen nennt, bezeichnet er, im Gegensatz zu der üblichen, in den genannten Werken auch gegebenen, Teilung in Modifikationen und Variationen, jene Knospenvariationen, die bei geschlechtlicher Fortpflanzung nicht vererbt werden, nicht als Modifikationen, sondern als Variationen und solche, die dabei vererbt werden, als Mutationen. Der Begriff Linie ist dem Verfasser natürlich bekannt und wird, S. 125, auch gegeben, aber an anderen Stellen findet sich auch eine andere Verwendung desselben, so in der 5. Abteilung, wo Linie = Individualauslese oder Stamm, also für Selbst- und auch Fremdbefruchter verwendet wird (z. B. S. 305). Daß das Verhalten quantitativer Eigenschaften nach Bastardierung weniger scharf herausgearbeitet ist, wie jenes der qualitativen, hängt wohl mit der stärkeren Berücksichtigung der letzteren in der Blumengärtnerei zusammen. Als Hilfsmittel für den gärtnerischen Züchter kann man nicht alles bezeichnen, was als solches am Schlusse der 4. Abteilung angeführt ist (z. B. Ernst: Apogamie; Kronacher: Züchtungsbiologie; Alpine: clover and grasses), abgesehen davon, ist ein Teil der angeführten Werke dem deutschen Züchter, für den das Werk vom Verfasser in erster Linie bestimmt ist, kaum zugänglich ist. — Der Hauptwert des Buches liegt in der 4. und 5. Abteilung: Hilfsmittel des Züchters und „Die Ausführung der Züchtung“, welchen Abteilungen ungefähr die Hälfte des Buches gewidmet ist. Hier kommt neben der Vertrautheit des Autors mit den Grundlagen, seine vielfache Beschäftigung mit der Praxis des Blumen- und Gemüsezüchtens erst zur Geltung, sowohl in den Beispielen als in den Anweisungen für die Ausführung der Züchtung. Die Besonderheiten

der gärtnerischen Züchtung bei Gemüse und Blumen werden in diesen zwei Abteilungen entsprechend hervorgehoben und berücksichtigt. Ausleseschemas für verschiedene Verhältnisse sind gegeben. Auch bei diesem Teil sind, so wie bei Bastardierung im ersten, neben Textabbildungen farbige Tafeln beigefügt worden. — Das Buch Beckers kann beruhigt jedem gärtnerischen Züchter in die Hand gegeben werden. Wünschenswert wäre es, wenn es dem Verfasser möglich würde, späterhin seine Absicht, eine „spezielle" gärtnerische Züchtung zu bearbeiten, auszuführen; wenigstens für Gemüse, bei welchem die Zahl der Gattungen doch nicht so zahlreich wie bei Blumen ist.

Beiträge zur Pflanzenzucht. (Hrsgeg. von der Ges. zur Förderung deutscher Pflanzenzüchtung V, 1922, Paul Parey, Berlin, 24 Abb., 192 S. Großoktav. Preis des 5. Heftes Grundzahl 5.) Die ersten 4 Hefte dieser Veröffentlichung brachten je Berichte über die in den betreffenden Jahren auf den Generalversammlungen der Ges. gehaltenen Vorträge. Vorliegendes enthält die Vorträge, die auf der Wanderversammlung von 1914, von der uns eine lange ereignisreiche Spanne Zeit trennt, gehalten wurden. Im Hinblick auf den Ort der Tagung eröffnete Geheimrat v. Seelhorst die Vortragsreihe mit einer Besprechung der vom landw. Institut der Göttinger Universität auf dem Gebiet geleisteten Arbeiten. Prof. Frölich behandelte die wirtschaftliche Bedeutung der Pflanzenzüchtung und ihre Förderung, Prof. Ehrenberg die Wirkung der Ernährung auf Entstehung bleibender Veränderungen der Pflanzen. Prof. Berthold sprach über Erfrieren und Kältetod der Pflanzen und Oetken, seither leider gestorben, über Akklimatisation und Vererbung erworbener Eigenschaften. Zwei weitere Vorträge behandelten Gegenstände der speziellen Pflanzenzüchtung: Prof. Baur: Einige Aufgaben der Rebenzüchtung im Lichte der Vererbungswissenschaft, Freckman: Grassamenbau und Gräserzüchtung. Endlich sprachen zwei Redner wieder über Fragen der allgemeinen Pflanzenzüchtung, Shull: Über die Heterozygotie mit Rücksicht auf die praktischen Züchtungserfolge und Zade über die Sortenunterscheidung mit Hilfe des biologischen Eiweiß-Differenzierungsverfahrens. Zwischen diesen zwei Vorträgen war ein solcher von v. Caron über die Züchtung und den Anbau seiner deutschen kleberreichen Winterweizen und ihre Backfähigkeit eingeschaltet.

Fabricius, E. A Magyar Növénynemesités[1]). (Gedenkbuch über die Entwicklung der ungarischen Pflanzenzüchtung in den Jahren 1910—1920. Von Endre Fabricius, kgl. ung. Ökonomierat, Sekretär des Ungarischen Landesagrikulturvereins, Referent des Pflanzenausschusses dieses Vereins. Verlagsjahr 1921, 314 S. mit 53 Bildern. Dieses Buch enthält Mitteilungen über die Entwicklung der ungari-

[1]) Die ungarische Pflanzenzüchtung.

schen Pflanzenzüchtung während der Jahre 1910—1920. Nach einem Rückblick auf die vorherige Entwicklungsperiode, welche sich durch zahlreiche erfolglos gebliebene Zuchtversuche kennzeichnet, wird die neuere Entwicklung beschrieben. Durch die Anwendung der neueren Methoden, besonders durch Erkenntnis des Formenreichtums der einheimischen Landsorten, stellen sich infolge systematischer Tätigkeit der ungarischen Pflanzenzüchter die hochwertigen Ergebnisse bei der Weizen-, und Maiszüchtung ein. Diese Wendung trat durch die Tätigkeit der im Jahre 1909 gegründeten Kgl. ung. Pflanzenzuchtanstalt ein, indem diese Züchtungsarbeiten auf entsprechenden Domänen verschiedener Landesteile einführte und diese mit ständiger Beratung unterstützte, außerdem auch auf ihrem eigenen Versuchsfeld in Magyaróvár die züchterischen und Forschungsarbeiten ausübte. Die Tätigkeit der Anstalt gründete sich in erster Linie auf die Entwicklung der Züchtung der praktischen Landwirte, und durch die geschaffenen Beispiele verschwand die infolge der vorherigen mißlungenen Versuche eingetretene Verzagtheit, weil durch die durch Individualauslese erzielten Formentrennungen erwiesen worden ist, daß die einheimischen Landsorten durch Züchtung hochgradig verbessert werden können. Den ersten Beweis hierzu lieferten die Weizenzuchtsorten des Domänendirektors und kgl. ung. Oberökonomierats Elemér Székács, welche aus dem ungarischen Theißweizen gezüchtet, in sämtlichen Eigenschaften bedeutend hervorragender sind als die Muttersorte. Die durch diese Weizensorten im ganzen Lande erreicht praktischen Ergebnisse erregten das allgemeine Interesse und die Tätigkeit der praktischen Landwirte trat auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung ein. Die Mais- und Weizenzüchtung von Ladislaus Baroß in der Domäne Bánkút erzeugte auch die besten Resultate sowie auch die Weizen- und Braugerstenzüchtung der Baron Hatvanyschen Domäne, wo diese Arbeiten durch den Domänendirektor Johann Minarik angelegt worden sind. Diese Beispiele wirkten auf die Tätigkeit der praktischen Landwirte belebend und demnach entstanden in größeren Domänen verschiedene Zuchtstätten, welche mit hierzu angestellten Fachmännern die Züchtung der wichtigeren landwirtschaftlichen Pflanzen ausführten. Diese Tätigkeit verbreitete sich, außer den Hauptgetreidearten und Hackfrüchten — welche faßt auf sämtliche Zuchtstätten gezüchtet werden —, auch auf die anderen Kulturpflanzen, so z. B. auf die Ölfrüchte (Raps und Mohn), welche neben den Hauptgetreidearten und der Kartoffel auf der Domäne Graf Emerich Károlyi in Zalaszentgrót und in der Domäne Fürst Paul Eszterházy in Eszterháza mit einem reichhaltigen Zuchtmaterial gezüchtet werden. Letzterenorts ist die Züchtung der Gräserarten ebenfalls großzügig angelegt. Auf dem Gute Richard Gyérey ist neben der Züchtung der wichtigen Ackerpflanzen auch jene der

Arzneipflanzen in Vorbereitung, der Hanf und Lein wird auf der Zuchtstätte Kompolt, die Luzerne, der Rotklee und die Wicke sowie auch die Hülsenfruchter werden mehrerenorts gezüchtet, die Gemüsearten in Hatvan. In der neueren Zeit entstanden Aktiengesellschaften. Die Saatzucht- und Saatgut-Aktiengesellschaft arbeitet unter Leitung von Elemér Székács, mit einem Aktienkapital von 2 Mill. Kronen und mit vier Zuchtstätten. (Arpádhalom, Kompolt, Peresznye und Törökbálint.) Die Tätigkeit der Hatvaner Pflanzenzucht-Aktiengesellschaft erstreckt sich mit einem Aktienkapital von 1 Mill. Kronen, unter Leitung des Prof. Edmund Legány, auf sämtliche wichtigere Kulturpflanzen. Die ungarische Pflanzenzucht-Aktiengesellschaft arbeitet zurzeit mit einem Aktienkapital von 1 Mill. Kronen unter Leitung von Stephan Bogyé mit der Vervielfältigung der Zuchtsorten der eigenen Mitglieder. Die Zuchtdomänen verfügen über Anbauflächen von 5—20000 Kat. Joch und führen die Züchtung zumeist als einen gesonderten Betrieb. Die züchterische Tätigkeit der Domäne Graf Emerich Károlyi in Zalaszentgrót sowie jene der Domäne Fürst Paul Eszterházy und Richard Gyérey erstreckt sich auf die meisten Kulturpflanzen, die Domäne Erzherzog Josef in Bánkút züchtet die Hauptgetreidearten und den Mais. Andere Zuchtdomänen und Ökonomien beschäftigen sich mit einer gewissen Anzahl der wichtigen Kulturpflanzen. Die Domäne Anton und Eugen Dreher in Vál züchtet Weizen, Roggen, Wintergerste, Hafer und Wicke; die Domäne Emanuel Szold in Mezőlak: Weizen, Hafer, Mais, Kartoffel, neuestens Erbsen, Soja und Mohn. Armin Papp in Mindszent: Weizen und Mais; Eugen Eszenyi in Tornyospálcza: Kartoffel, Roggen, Futterpflanzen; Dr. Ernst Mesterházy in Nagygeresd und Veszkény: Braugerste und Mais; Otto Bauer in Tormás: Braugerste; Graf Géza Somssich in Kivadár: Weizen; Zoltán Bárdossy Alsómesteri: Roggen, Weizen und Gerste; Domäne Graf Nikolaus Móritz Eszterházy: Weizen; Domäne Erzherzog Friedrich in Béllye: Weizen, Hafer, Mais, Pferdebohne, Winterwicke; Domäne Erzherzog Joseph in Alcsúth: Mais; Ernst Zierer in Mikosd: Weizen und Kartoffel. Einige bedeutende Zuchtstätten wurden durch den Friedensschluß von Trianon dem Mutterlande entrissen. So fielen auf die tschecho-slowakische Seite, die Zuchtdomäne Baron Karl Kuffner in Diószeg: Weizen, Zuckerrübe, Braugerste, Erbse, Mais und Wicke, die Zuchtdomäne Baron Springer-Fould in Bucsány: Weizen, Roggen, Braugerste, Pferdebohne, Mais und Kartoffel, ferner die Domäne Graf Albert Apponyi in Eberhard: Kartoffel; Jakob Gülcher in Nemesnebojsza: Braugerste. Auf die rumänische Seite entfielen: die Zuchtwirtschaft von Graf Arvéd Teleki in Drassó: Weizen, Mais, Hafer und Futterrübe; Ladislaus Csiktapolczai Lázár in Lapusnyak: Mais; Koloman Konopy

in Konop: Weizen. Diese drei Zuchtstätten wurden zerstört. Die Beratungsstelle der ungarischen Zuchtwirtschaften ist die königl. ungar. Pflanzenzuchtsanstalt in Magyaróvár, auf deren Initiative fast alle entstanden sind. Für die Detailfragen einiger Pflanzen stehen noch andere staatliche Anstalten zur Verfügung. So die königl. ungar. Tabakversuchsstation in Debreczen für Tabak, das königl.-ungar. Lein- und Hanfinstitut in Budapest für Lein und Hanf, die königl.-ungar. Paprikaversuchsstation und chemische Kontrollstation in Kalocsa für Paprika und Arzneipflanzen. Ferner die königl. ungar. Pflanzenversuchsstation in Magyaróvár. Die Lehrkanzeln für Pflanzenbau der königl. ungar. Landwirtschaftlichen Akademien in Magyaróvár, Keszthely und Debreczen beschäftigen sich auf ihren Versuchsfeldern mit Züchtungsfragen, dasselbe geschah auf den königl. Landwirtschaftlichen Akademien in Kassa und Kolozsvár, sie gingen aber dem Mutterlande durch den Friedensschluß verloren. E. G.

Fruwirth. Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung, Band II: Die Züchtung von Mais, Futterrübe und anderen Rüben, Ölpflanzen und Gräsern. (4., gänzlich umgearbeitete Auflage, Oktav, 274 S., 56 Textabb., 1922, Verlag von Paul Parey in Berlin. Gebunden, Preis Grundzahl 8,8.) — Band III: Die Züchtung von Kartoffel. Erdbirne, Lein, Hanf, Tabak, Hopfen, Buchweizen, Hülsenfruchtern und kleeartigen Futterpflanzen (4., gänzlich umgearbeitete Auflage, Oktav, 227 S., 54 Textabb., 1922. Verlag von Paul Parey in Berlin. Gebunden, Preis Grundzahl 8). Vom Handbuch erscheinen in diesem Jahr Neuauflagen von allen Bänden, es erfolgte daher eine besonders eingehende und einheitliche Durcharbeitung derselben. In Band II ist am weitgehendsten die Züchtung von Mais, Rübe, Raps und der Abschnitt Gräser verändert worden, in Band III fanden die Abschnitte Kartoffel, Lein, Hanf und Rotklee die umfangreichsten Veränderungen, neue Darstellung fanden auch die Bastardierungsverhältnisse bei Erbse und Fisole. Autoreferat.

Kiefsling. 12. Bericht der bayrischen Landessaatzuchtanstalt (1919—1921). (Landwirtsch. Jahrb. f. Bayern 1922, 20 S.) Die Anstalt steht jetzt unter der Oberleitung des früheren Leiters derselben Professor Dr. Kießling und unter den Abteilungsleitern Regierungsrat Scharnagel und Regierungsrat Hampp. Der Anstalt unterstellt sind die für die neun Gebiete Bayerns bestellten Saatzuchtinspektoren. Die Bearbeitung der einzelnen Abschnitte: Zur Geschichte, Innere Versuchstätigkeit, Veröffentlichungen, Die bayrischen Saatzuchtstellen, Saatbauförderung und Ackerbauförderung ist auf die einzelnen Beamten der Anstalt verteilt worden, die Oberleitung blieb den drei Genannten. Bei den

Züchtungsarbeiten wurde der Bastardierung mehr Aufmerksamkeit als bisher geschenkt. Die Abgabe von an der Anstalt hergestellten Züchtungen zum Weiterbau oder zur Weiterzüchtung wurde in größerem Umfang betrieben und ist bisher an 31 Stellen erfolgt. Auf die Anführung der verschiedenen Richtungen, die bei der Züchtung einer ganzen Reihe von Kulturpflanzen eingeschlagen werden, kann hier nicht eingegangen werden. Wichtige Bemerkungen sind in die betreffenden Ausführungen eingestreut. Saatzuchtstellen sind gegenwärtig 112 in Betrieb, von welchen 1921 42 Originalsaatgut abgeben konnten, anerkannte Saatbauwirtschaften sind 12, anerkannte Saatzuchtwirtschaften 8 vorhanden. Weitere Einzelheiten des eine Fülle von Tatsachen enthaltenden Berichtes müssen in diesem eingesehen werden.

Poenicke, W. Neue Entwicklungsformen im Pflanzenreiche durch Ernährungsveränderung, Mutation, Kreuzung usw. unter besonderer Berücksichtigung des Obstbaues (113 S., 18 Abb., Oktav, E. Ulmer, Stuttgart, Mk. 30). Als physiologisches Gleichgewicht wird ein Zustand bezeichnet, der mittleren Entwicklungsverlauf bedingt und Wachstum und Fruchten gleichmäßig begünstigt. Verschiebung desselben kann durch Veränderung bei der Ergänzung von Bildungsstoffen oder der Aufnahme von Salzen erfolgen. Es kann das physiologische Gleichgewicht aber auch durch Entwicklungsänderung bedingt werden und mit Erörterung der Ursachen der letzteren kommt Verf. auf das hier interessierende Gebiet. Er unterscheidet bei den Veranlassungen der Entwicklungsänderungen neben den üblichen Unterscheidungen: spontane Variationen und Modifikationen, sowie der Veränderungen nach Bastardierung (Kombinationen) noch, abweichend, Nebenformen und Rassen. Unter ersteren will er Änderungen der Reaktionsfähigkeit verstehen, die beim Individuum bleiben, auch bei Vermehrung auf andere übertragen werden, aber nicht geschlechtlich erblich sind. Unter Rassen faßt er Ergebnisse von Bastardierungen, die nicht in allen Eigenschaften samenbeständig sind. Wenn er für diese, die man unter dem Begriff Bastardierungsfolgen belassen kann, ein Zurückfallen in die Ausgangsformen für möglich hält, so kann sich das doch nur auf die Eigenschaften beziehen, bei welchen Homozygotie noch nicht eingetreten ist. Die Auslese zur Erreichung von Homozygoten bezeichnet er dabei als Hochzucht, demnach mit einem Namen, der schon in bestimmtem Sinn Verwendung gefunden habe. Die Ausführungen in Abschnitt III und IV sind für den Praktiker wichtig und enthalten beachtenswerte Winke, so über die Notwendigkeit bei Mutterbäumen für Reiser den Einfluß der Unterlage auf das Reis individuell zu verfolgen, über die Unterschiede von Modifikationen und Nebenformen.

Riehm. Die Krankheiten der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen (2. Auflage, 205 S., 101 Abb., Oktav. Verlag von Paul Parey in Berlin. Gebunden, Preis Grundzahl 4). Eine ungemein große Zahl von Schädlingen unserer Kulturpflanzen, die verhältnismäßig seltener auftreten, sowie andere, über deren Bekämpfungsweise, ja oft über deren Lebensgeschichte, man noch im unklaren ist, interessieren den Landwirt nur wenig. Es ist für ihn sehr wichtig, daß neben den ausführlichen Werken über die Schädlinge auch kurz gefaßte Bücher vorhanden sind, welche ihm das Wichtigste in guter Darstellung bringen. Das Buch Riehms ist ein solches; daß es ein bekannter Forscher auf dem Gebiete ist, der die kurze Darstellung schrieb, konnte für dieselbe nur von Vorteil sein. Die 2. Auflage erfuhr sehr begrüßenswerte Umänderungen. Für den Landwirt hat sich die Anordnung der Schädlinge nach Pflanzen, wie sie das Kirchnersche Handbuch bietet, als sehr praktisch erwiesen. Die Neuauflage hat dieselbe aufgenommen und bringt außerdem bei einigen wichtigeren Pflanzen kurze Bestimmungstabellen der Krankheiten.

Morstatt. Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur der Jahre 1914—1919 (463 S. Großoktav, Verlag von Paul Parey in Berlin SW. 11 und Julius Springer in Berlin. Preis Grundzahl 16). Aufgabe dieser Berichte ist es, bei Arbeiten auf dem Gebiete, die vorläufige Durchsicht der ganzen ungemein reichen Zeitschriftenliteratur zu erübrigen und auf jene Stellen zu beschränken, die in erster Linie interessieren. Die Berichte sind eine Fortsetzung der Hollrungschen Jahresberichte und sollen weiterhin im 1. Vierteljahr eines jeden Jahres für das je abgelaufene Jahr erscheinen. Bisher ist das Jahr 1920 ausgegeben worden, und der jetzt vorliegende Bericht bringt zusammenfassend den Nachtrag der Literatur für 1914—1919. Für viele Stellen ist es erwünscht, daß die Veröffentlichung jetzt auch zu gleichem Preis in einseitig bedruckten Exemplaren ausgegeben wird, die zur Anlage von Zettelkatalogen benützt werden können. Der Pflanzenschutz wird in der Bibliographie in weiterem Umfang betrachtet, so daß auch die Unkrautfrage und die Bekämpfung von Krankheiten, die durch Boden- und atmosphärische Einflüsse sowie durch chemische (Schädigungen durch Industrie, Städte) verursacht werden, behandelt sind. Öffentliche Anstalten, die sich mit Pflanzenbau, Pflanzenzüchtung und Pflanzenschutz befassen, können das Buch nicht missen.

Wanner. Die Rebenneuzüchtung in Kenchen. (Berlet & Co., Neustadt a. d. Haardt, 1922, 83 S., 10 Tafeln, Oktav, geb. Mk. 80.) Weinbaudirektor Bauer gibt mit vorliegendem Heftchen eine Aufzählung der von dem verstorbenen Aufsichtskommissar für Weinbau in Elsaß-Lothringen Ökonomierat Wanner für Rebbastardierungen

verwendeten Reben und der Ergebnisse der Bastardierungen. Bei den Eltern und dem Ergebnis sind die wertvollsten Eigenschaften verzeichnet, welche die Eignung für bestimmte Verhältnisse erkennen lassen. Eingeleitet wird das Buch durch eine Lebensbeschreibung Wanners, der eine Beschreibung der Weinbauversuchsanlage zu Kenchen, Laquenexy und der Arbeit Wanners daselbst folgt. Jeden Weinbauer wird dieser Bericht über die geschätzten Arbeiten Wanners interessieren, und die Beschreibung der Neuzüchtungen wird vielen von ihnen zum Nutzen sein.

IV.

Vereinsnachrichten.

Bayerischer Saatzuchtverein E. V. München.

Der Bayerische Saatzuchtverein hielt am 25. Januar 1922 seine ordentliche Generalversammlung während der Landwirtschaftlichen Woche in München ab. Nach den geschäftlichen Mitteilungen folgten die Neuwahlen.

Der Verein hat im verflossenen Jahre den als bedeutenden Pflanzenzüchter bekannten Herrn Ökonomierat Heil-Gelchsheim, seinen 2. Vorsitzenden, verloren. An seine Stelle wurde zum 2. Vorsitzenden Herr Ökonomierat Lang-Niedertraubling und in den Ausschuß der Schwiegersohn des Herrn Ökonomierat Heil, Herr Major Knauer-Gelchsheim, gewählt.

Mit Beginn des neuen Geschäftsjahres ist die Geschäftsführung selbst an die Niederbayerische Saatzuchtinspektion, Plattling, Herrn Saatzuchtinspektor Hüttinger, verlegt worden.

Im Anschluß an die Wahlen fand ein hochinteressanter Vortrag des Herrn Professor Dr. Fruwirth-Wien statt über Saatenanerkennungsfragen, der außerordentlichen Beifall fand. Derselbe wird im Landwirtschaftlichen Jahrbuch für Bayern abgedruckt und als Separatdruck wird er sämtlichen Mitgliedern zugestellt.

Gesellschaft für Pflanzenzüchtung — Wien. (Z.)

Die achte Generalversammlung der Gesellschaft wurde Sonntag, den 28. Mai als Wanderversammlung in Klosterneuburg abgehalten. Direktor Dr. Linsbauer der Bundes-Lehr- und -Versuchsanstalt für Obst- und Weinbau stellte die Räume dieser Anstalt zur Verfügung und führte nach Schluß der Versammlung durch die Anstalt und ihre Gärten.

Die Generalversammlung wurde von dem ersten Vizepräsidenten, Direktor Schreyvogl, mit einer Begrüßung der erschienenen Vertreter, darunter jenem des Bundesamtes für Landwirtschaft, Hofrat Prof. Olschowy, sowie der Gäste aus dem Ausland, Prof. Bittera, Direktor Figna u. a. eröffnet.

Vorträge wurden gehalten von Inspektor J. Becker: Die Bedeutung der spontanen Variationen in Obst- und Gartenbau: Prof. C. Fruwirth: „Zur Hanfzüchtung“ und Inspektor Zweigelt: Förderung der Rebenzüchtung in Österreich.

Der Geschäftsbericht wurde von dem diesjährigen geschäftsführenden Ausschußmitglied, Hofrat Prof. Dr. v. Tschermak, erstattet. Er gedachte zuerst der verstorbenen Mitglieder der Gesellschaft und stellte die erfreuliche Zunahme der Zahl der ausübenden Mitglieder fest. Die Entwertung des Geldes machte teilweise eine neuerliche Erhöhung der Mitgliedsbeiträge notwendig, so daß dieselben für das am 1. Oktober beginnende neue Vereinsjahr betragen für:

	ausübende Mitglieder	fördernde Mitglieder
in Deutsch-Österreich . . .	12 000	2000 ö. Kr.
in Tschecho-Slowakei . . .	200	20 č. Kr.
in Ungarn	700	100 u. Kr.
in Jugoslawien	300	30 jugosl. Kr.

In das Zuchtbuch wurden Züchtungen der Akt.-Ges. f. Zuckerindustrie Staatz eingetragen:

Orig. Prof. v. Tschermaks W.-Weizen Non plus ultra,
„ „ „ „ W.-Roggen,
„ „ „ „ Winter-Gerste.

Hofrat Prof. Dr. v. Tschermak stellte im Namen des Ausschusses den Antrag, den Referenten für das Zuchtbuch zum Ehrenmitglied der Gesellschaft zu ernennen, welcher Antrag von der Versammlung angenommen wurde.

Montag, den 29. Mai folgte die Gesellschaft einer Einladung von Graf Piatti zur Besichtigung der unter Leitung von Direktor Schreyvogl stehenden Pflanzenzuchtwirtschaft Loosdorf bei Mistelbach. Nach Begrüßung durch Graf Piatti und Einnahme eines zweiten



Abb. 26. Die Gesellschaft für Pflanzenzüchtung – Wien auf der Graf Piattischen Pflanzenzuchtstätte Loosdorf.

Frühstückes wurden die Laboratorien und Sammlungen besichtigt, hierauf ein Gang durch den Zuchtgarten ausgeführt und dann eine Rundfahrt durch die Saatgutfelder vorgenommen. Ein gemeinschaftliches, gleichfalls von Graf Piatti gebotenes Mittagessen beendete die Exkursion. Bei demselben feierte Prof. Fruwirth den Gastgeber Graf Piatti und dessen Mitarbeiter, Direktor Schreyvogl, der die züchterischen Arbeiten der Stätte seit Beginn derselben, nunmehr bald 40 Jahre, leitet und den Betrieb auf die jetzige anerkannte Höhe gebracht hat. Den Teilnehmern der Exkursion wurde ein Führer durch die Wirtschaft und den Zuchtgarten eingehändigt. C. F.

(Ausübende Mitglieder erhalten die Zeitschrift, fördernde genießen bei deren Bezug 10% Ermäßigung.)

V.

Kleine Mitteilungen.

a) Wissenschaftliche.

Über die Vererbung der Fruchtgröfse der Tomaten.

Die Vererbungsweise quantitativer Merkmale ist ein Problem, das ganz besondere Schwierigkeiten bietet. Der Grund hierfür liegt einerseits in der Schwierigkeit der Klassifikation, andererseits darin, daß eine Reihe von praktisch bedeutsamen quantitativen „Merkmalen", wie Ertrag, Frühzeitigkeit usw. sehr komplexe Phänomene sind. Abgesehen von der Modifizierbarkeit dieser „Merkmale" sind sie von einer Reihe von Umständen, die voneinander ganz unabhängig vererbt werden, bedingt. Das Suchen nach klaren Vererbungsgesetzen für solche komplex bedingte Merkmale kann nur dann Erfolg haben, wenn es gelingt, die Vererbungsweise jeder einzelnen Bedingung für das Zustandekommen des komplexen Phänomens für sich aufzuhellen. Im folgenden soll eine kurze Erörterung über das komplex bedingte Merkmal der Fruchtgröße der Tomaten einen Schritt in der angedeuteten Richtung versuchen.

Wir drücken die Fruchtgröße bei Tomaten durch das Durchschnittsgewicht der geernteten Früchte aus. Jede Sorte läßt sich auf Grund mehrjähriger Bestimmungen dieses Wertes in eine Größenklasse einordnen, die so gewählt wurden, daß Größenklasse 0 einem Durchschnittsgewicht bis 5 g, Größenklasse I einem Durchschnittsgewicht von 5—15 g, Größenklasse II einem Durchschnittsgewicht von 15—25 g entspricht usw.[1]).

Es läßt sich leicht zeigen, daß die Größe einer Tomatenfrucht (von äußeren Einflüssen abgesehen) abhängig ist von zweierlei Bedingungen. Eine Frucht ist um so größer, je größer die sie zusammensetzenden Fruchtblätter sind (absolute Karpellgröße); sie ist ferner um so größer, je mehr Fruchtblätter zu einer Frucht zusammen-

---

[1]) Siehe Frimmel: „Abschließender Bericht über einen vergleichenden Sortenanbau-Versuch mit Tomaten." Zeitschr. f. Obst-, Wein-, Gartenbau und Kleintierzucht. 1920.

getreten sind (Grad der Fasziation). Ursprünglich ist die Tomatenfrucht eine zweifächigere Beere, wie sie für viele Solanazeen charakteristisch ist. Die Sorte „Burbanks Preserving" und die erst kürzlich auf den Markt gekommene „Johannisbeer" repräsentieren diesen Fruchttypus. Die überwiegende Mehrzahl aller Sorten besitzt jedoch ± stark fasziierte Früchte; zahlreiche, bei manchen Sorten bis 30, Fruchtblätter nehmen an der Bildung einer Frucht teil. Die Verwachsung der vielen Fruchtblätter zu einer Frucht kann eine vollständige und gleichmäßige sein (ungerippte Früchte), oder eine ± unregelmäßige resp. unvollständige (gerippte Früchte) Hörnchenbildung, Zwillingsbildung usw.

Die absolute Karpellgröße der nicht fasziierten Sorten läßt sich leicht, die der fasziierten Sorten schwerer zahlenmäßig feststellen. Die Vererbungsweise dieses Merkmales können wir derzeit nur ganz allgemein so beschreiben, daß bei Bastardierung zwischen zwei Formen mit ungleicher absoluter Karpellgröße der Bastard in bezug auf dieses Merkmal zwischen den beiden Eltern steht. Die Vererbungsweise der Fasziation läßt sich jedoch klarer umschreiben, sie ist ein rezessives Merkmal. Zweifächerigkeit dominiert über fasziierte Frucht (gleichgültig ob glatt oder gerippt).

Wenn wir die nicht fasziierte Sorte Burbanks Preserving, welche durch kleinere Karpelle, als sie den normalen Sorten eigen sind, ausgezeichnet ist, mit fasziierten Sorten (glatten und gerippten), deren absolute Karpellgrößen untereinander annähernd gleich, jedoch bedeutend größer ist als bei Burb. Pres., bastardieren, so ist zu erwarten, daß die Bastarde unfasziierte Früchte haben werden, von einer absoluten Karpellgröße, die zwischen den Elterntypen liegt. So unwahrscheinlich es klingen mag, müßten die Bastarde von Burb. Pres. mit übermäßig fasziierten riesenfrüchtigen Sorten vom Normaltyp, infolge des Verschwindens der Fasziation in F_1-Fruchtgrößen von derselben Größenklasse erwarten lassen, als Bastarde der Burb. Pres. mit Sorten vom Normaltyp, die infolge mäßigen Grades der Fasziation relativ kleine Früchte besitzen. Oder mit anderen Worten, es müßte für die Fruchtgröße des Bastardes gleichgültig sein, ob Burb. Pres. resp. ein unfasziierter Typ mit der größtfrüchtigen oder kleinstfrüchtigen Normalsorte bastardiert wird. Diese Annahme hat sich in dem im folgenden zu besprechenden Versuche [2]) vollkommen bestätigt. Ich verweise auf die beigegebenen Zahlen; als besonders in die Augen springende Daten hebe ich heraus: Die Sorte Burb. Pres. gehört der

[1]) Bezüglich Burbanks Preserving ist einschränkend zu bemerken, daß bei ihr zwar in überwiegender Mehrzahl zweifächerige Früchte sich finden, doch kommen, wenn auch selten, gelegentlich dreifächerige vor; ein Hinweis, daß auch diese Sorte in praktisch vernachlässigbarem ganz minimalem Grade die Fähigkeit zur Bildung fasziierter Früchte besitzt.

Größenklasse 0 an, Coopers der Klasse VI, die „spanische gerippte“ der Klasse XX. Der Bastard Coopers (Kl. VI) × Burb. Pres. (Kl. 0) ergab ein durchschnittliches Fruchtgewicht von 19,7 g (Größenklasse II), der Bastard „spanische gerippte“ (Kl. XX) × Burk. Pres. (Kl. 0) ergab ein durchschnittliches Fruchtgewicht von 19,5 g (Größenklasse ebenfalls II). Es wurden folgende Kombinationen geprüft:

Elternsorten	Größenklasse der Elternsorten	F_1-Fruchtgröße in g	F_1-Fruchtgröße Größenklasse	Augusternte von Gesamternte %	Gesamternte von 10 Pflanzen: Nutzernte in kg		Gesamternte von 10 Pflanzen: am Stock erfroren [1]) in kg
Shannon × Burbanks Preserving	VI 0	17,9	II	40	26,2	+	8,4
Coopers × Burbanks Preserving	VI 0	19,7	II	45	28,25	+	7,3
Lukullus × Burbanks Preserving	VI 0	19,5	II	42	28,2	+	7,4
Nordlicht × Burbanks Preserving	VI 0	20,1	II	25	25,9	+	8,5
Acme × Burbanks Preserving	VII 0	26,3	III	44	23,3	+	11,6
Trophy gelb × Burbanks Preserving	VII 0	16	II	43	21,6	+	11,6
Golden Queen × Burbanks Preserving	VII 0	20,9	II	45,6	21,7	+	11,2
Pomidori arbanaski × Burbanks Preserving	VII 0	16,5	II	53	17,8	+	6,9
Upto date × Burbanks Preserving	VIII 0	18,1	II	39	29,3	+	11.2
Apfelförmige rote × Burbanks Preserving	IX 0	22,2	II	40	29,5	+	10,3
Invicta × Burbanks Preserving	IX 0	24,2	II	42	32,5	+	6,5
Königin der Frühen × Burbanks Preserving	IX 0	19,2	II	33	25,9	+	9.7
Aurora × Burbanks Preserving	IX 0	20,2	II	48,9	22,8	+	10,6
Lemon Blush × Burbanks Preserving	IX 0	26	III	43	23	+	12.4
Perfektion × Burbanks Preserving	X 0	17,6	II	41	32,4	+	9
Trophy rot × Burbanks Preserving	X 0	15,9	II	39	25,2	+	6,8
Challenger × Burbanks Preserving	X 0	23,7	II	36	27,3	+	6,6
Mayflower × Burbanks Preserving	XI 0	22,8	II	39	29,2	+	7

[1]) Erster Frost 29. September.

Elternsorten	Größenklasse der Elternsorten	F_1-Fruchtgröße in g	F_1-Fruchtgröße Größenklasse	Augusternte von Gesamternte %	Gesamternte von 10 Pflanzen: Nutzernte in kg	Gesamternte von 10 Pflanzen: am Stock erfroren[1]) in kg
Triumph des Marktes × Burbanks Preserving	XI 0	25	II	35	20,9 +	11,1
Winter Beauty × Burbanks Preserving	XI 0	23,1	II	47	27,1 +	10
Early Ruby × Burbanks Preserving	XII 0	20,3	II	45	28,9 +	8,3
Spanische glatte × Burbanks Preserving	XIV 0	17,6	II	45	24,5 +	6,7
Dwaf red × Burbanks Preserving	XIV 0	17,2	II	41	21,7 +	8,5
Wunder v. S. Giovanni × Burbanks Preserving	XV 0	23,7	II	38	30,1 +	12,7
Rosalinde × Burbanks Preserving	XV 0	18,2	II	39	23,1 +	10,1
Colosse × Burbanks Preserving	XVI 0	25,8	III	43	24,8 +	12,8
Mt. Pellegrino × Burbanks Preserving	XVII 0	24,7	II	44	30,6 +	10,9
Livingstones Favorit × Burbanks Preserving	XVIII 0	23,5	II	44	25,5 +	12,2
Spanische gerippte × Burbanks Preserving	XX 0	19,5	II	38	19,6 +	10,9

Kombiniert man jedoch, abweichend von den bisher besprochenen Kombinationen, Sorten von annähernd gleicher absoluter Karpellgröße, welche jedoch einen verschiedenen Grad der Fasziation aufweisen, so kombinieren sich die zwei graduell verschiedenen Ausbildungsweisen derselben Eigenschaft (Fasziation) zu einem Mittelwerte. Eine eingehende Diskussion der zahlenmäßigen Werte dieser Fälle möchte ich für einen späteren Zeitpunkt vorbehalten.

Auch eine eingehende Untersuchung des für die Praxis wichtigen Merkmals der Frühzeitigkeit möchte ich mir im Rahmen dieser kurzen Mitteilung versagen. Nur soviel sei erwähnt, daß auch dieses Merkmal komplex bedingt ist. Die Frühzeitigkeit eines Tomaten-Zuchtstammes, welche wir ziffernmäßig durch den prozentigen Anteil der Augusternte an der Gesamternte auszudrücken pflegen, ist (abgesehen von den äußeren Bedingungen) abhängig von einer der Pflanze immanenten Eigenschaft, ihre Vegetationsphasen schneller resp. langsamer zu durchlaufen (absolute Frühzeitigkeit), ferner aber auch abhängig von der Größe der Frucht. Eine kleinere Frucht braucht kürzere

[1]) Erster Frost 29. September.

Zeit, um vom Momente des Befruchtungsaktes bis zur Vollreife zu gelangen als eine große Frucht. Daß beide Ursachen an dem Zustandekommen des Merkmals „Frühzeitigkeit beteiligt sind, zeigen die in der Tabelle beigefügten Werte. Die Sorte Burb. Pres. ist relativ spät, die mit dieser kombinierten Sorten sind zum Teil sehr frühreif (Pomidori Arbanaski 64 %, Coopers), zum Teil sehr spätreif, (spanische gerippte 19 %), der Rest zwischen diesen beiden Extremen liegend. Es zeigt sich: 1. daß die Bastarde in der Frühreife nicht annähernd so weit voneinander abweichen als die entsprechenden Muttersorten, sondern daß sie, innerhalb gewisser Grenzen, schwankend in bezug auf Frühreife sich sehr ähnlich verhalten (gleiche Größenklasse); 2. daß diese gewissen Schwankungen deutlich durch den Grad der absoluten Frühreife der Elternkomponenten bedingt sind.

Anhangsweise sei noch erwähnt, daß das Phänomen der stimulierenden Wirkung des Bastardierungsaktes [1]) sich in Übereinstimmung mit zahlreichen analogen Beobachtungen auch in diesem Versuche gezeigt hat. Der Versuch hat die Ansicht neuerlich bestätigt, daß es von praktischem Werte ist, Bastardsaatgut zum Zwecke der Ertragssteigerung zu verwenden. Ohne auf die speziellen Zahlenwerte näher einzugehen, sei zur allgemeinen Orientierung erwähnt, daß die mit den Bastarden bepflanzte Fläche von 350 m 2 (Pflanzweite 1 m × 1 m, je 10 Individuen pro Zuchtstamm) im Vergleich zu der in gleicher Weise mit reinen Sorten bepflanzten Fläche einen durchschnittlichen Mehrertrag von 3,6 kg pro 10 m 2 geliefert hat, das entspricht einem Mehrertrag pro Hektar von 3600 kg bei gleichen Kulturkosten!

Zusammenfassend ergibt sich: Die Fruchtgröße der Tomaten ist ein komplex bedingtes Merkmal. Die Bedingungen sind: die absolute Karpellgröße und der Grad der Fasziation. Verschiedene absolute Karpellgrößen kombinieren sich in F_1 zu einem Mittelwerte, eine zahlenmäßig exakte Beschreibung der Vererbung dieses Merkmals steht noch aus. Die Fasziation ist rezessiv gegenüber der Zwei-

[1]) Der Versuch ist ein Teil einer auf mehrere Jahre berechneten Versuchsserie, welche im Hinblick auf die praktische Verwertbarkeit der stimulierenden Wirkung der Bastardierung gemacht wurde und sollte in erster Linie der Beantwortung der Frage dienen, welche Sorten miteinander bastardiert das praktisch wertvollste Resultat liefern.

Die diesjährige Überprüfung betraf jene Gruppe von Kombinationen, welche durch Burbanks Preserving als Vater gekennzeichnet ist.

Auf die praktische Bedeutung der Sache hat zuerst Wellington hingewiesen. R. Wellington, „Influence of Crossing in increasing the yield of the Tomato". New York Exp. Stat. 1912, p. 57 ff. Ref. v. Fruwirth, Zeitschr. f. Pflanzenz. I, p. 110.

Ferner E. v. Tschermak, „Steigerung der Ertragsfähigkeit der Tomaten durch Bastardierung in der ersten Generation (F_1)". Nachrichten d. deutschen Landwirtschaftsges. f. Österreich 1918, Heft 51.

fächerigkeit. Bastardierung von Sorten gleicher absoluter Karpellgröße, deren Unterschiede in der Fruchtgröße lediglich durch den verschiedenen Grad der Fasziation bedingt sind, einerseits, mit ununfasziierter Sorte von abweichender absoluter Carpellgröße andererseits, ergeben durchwegs Bastarde einer Größenordnung, die wegen des Zurücktretens der Fasziation in F_1 nur bedingt ist durch die Kombination der beiden absoluten Karpellgrößen der beiden Eltern.

Das Merkmal der Frühzeitigkeit ist ebenfalls komplex bedingt; absolute Frühzeitigkeit, Größe der Frucht.

Die schon wiederholt festgestellte stimulierende Wirkung des Kreuzungsaktes bei Tomaten fand eine neuerliche Bestätigung.

Dr. Franz Frimmel.

b) Andere Sachliche.

Der Terminkalender für die Mahndorfer Pflanzenzucht.

Von Saatzuchtleiter **W. Hansen**, Mahndorf bei Halberstadt.

Einen für alle Zuchtbetriebe gültigen Terminkalender ist es ebensowenig möglich aufzustellen, wie er auch innerhalb der eigenen Wirtschaft jährlich gewisse Änderungen erfährt, wobei Ergänzungen und Streichungen erforderlich werden. Der Mahndorfer technische Zuchtbetrieb ist von dem kaufmännischen Vertrieb des Saatgutes seit der Angliederung Mahndorfs an die Züchter-Vereinigung Selecta-Pflanzenzucht in Langenstein getrennt. Daher wird der hier ausgearbeitete Terminkalender hauptsächlich für die größeren Zuchtwirtschaften zugeschnitten sein, wo eine ähnliche Trennung besteht.

Die züchterischen Arbeiten erstrecken sich auf die in Mahndorf bearbeiteten Fruchtarten wie Roggen, Winterweizen, Sommerweizen, Gerste, Hafer, Erbsen, während die Pferdebohnen, Soja, Runkel, Möhre, Mohn, Mais, Luzerne, Dactylis, Festuca pratensis, Phleum, Hanf u. a. vorläufig nur studienhalber gezüchtet werden. Die Kartoffel- und Lupinenzucht sind auf dem leichten Boden der v. Wulffenschen Begüterung in Loburg — Groß-Lübars als eine besondere Zuchtstätte für sich unter Dr. Hanow begründet.

Das Arbeitsprogramm ist nicht nach Monaten, sondern nach bestimmten Arbeitsperioden eingeteilt; dadurch wird die Verschiebung der Arbeiten durch die Witterung ausgeschaltet. Da alle züchterischen Arbeiten bis zu einem bestimmten Termin fertiggestellt sein müssen, wird jede Arbeit um so sorgfältiger geschehen können, je länger die verfügbare Zeitspanne ist. Bei richtiger Disposition wird daher jede Fülle von Arbeiten wegen ihrer Elastizität bzw. Intensität der Ausführung sich erledigen lassen.

Die in großen Zügen aufgezählten Arbeiten sind nach folgenden Perioden gruppiert:

Die Winterarbeiten (November—Januar).
Vor der Frühjahrsbestellung.
Die Frühjahrsbestellung.
Der Vorsommer.
Der Sommer.
Die Vorbereitungen zur Ernte.
Die Ernte.
Die Nacherntezeit.
Die Herbstbestellung.

Die Winterarbeiten (November—Januar).

Im Zuchtgarten:

Krähen scheuchen, Mäuse vergiften, Mäusefallen in Zuchtgärten sowie in den sonst mäusesicheren Aufbewahrungsräumlichkeiten aufstellen.
Aus dem handgelegten Roggen Weißpflanzen entfernen.
Bei Roggen- und Winterweizen-Individualauslese (Nachkommenschaften) Entfernen der versehentlich an einer Pflanzstelle stehenden zweiten Pflanzen.
Den Aufgang der gedrillten Parzellen bonitiern.
Fehlstellen sowie Vogel- und Mäuseschadenstellen in den Vermehrungen nachlegen.
Zwecks Feststellung der Winterfestigkeit der Individualauslesen aufgegangene Pflanzen zählen.
Stoppelrückstände, Rübensamenstrunke, Steine absammeln.
Mist fahren in den Dauerzuchtgarten und unterpflügen.
Vorgewende sowie die Längsstreifen beiderseits der Einfriedigung graben.
Unebenheiten planieren.
Nach jeder Frostperiode Frostschädigungen an erfrorenen Blattspitzen auf einzelnen Parzellen sowie Schneeverwehungen und Kahlstellen notieren.
Grasbeobachtungen im Winter.

Im Hof:

Mais rebbeln.
Luzerne bei Frost dreschen und enthülsen.
Bei Möhren, Runkeln, Luzerne, Hanf den Samen von Einzelpflanzen ausreiben.
Ausstellungspflanzen durchsehen und brauchbare aufheben.
Im Aufbewahrungskeller für Runkel und Möhren Temperatur messen.
Zu Keimanalysen Sand ausglühen.

Die Buchführung über Roggen und Winterweizen ergänzen:

Lageplan und Größe der Zuchtgärten.
Die Namen der Elitepläne und Anbaustellen eintragen.
Stammbaum vervollständigen.
Vegetationsbeobachtungsbuch einrichten.
Heft zum Verarbeiten der Einzelpflanzen nach der Ernte einrichten (Selektionsaufzeichnungen).
Tabelle für die Leistungsprüfung aller Nachkommenschaften so weit wie möglich vorarbeiten, also Herkünfte derselben, Pflanzenzahl, Aufgang, Vererbung aller festgestellten Eigenschaften und Beobachtungen in den letzten Jahren.

Fortsetzung der Selektionsarbeiten bei Sommersaaten:

(Um Mäuseschaden an den aufgehängten Pflanzen auszuschließen, werden bald nach der Ernte an den Elitepflanzen die Halmermittlungen festgestellt und es wird nur das Korn aufgehoben.)

Durchwiegen des Kornes je Elitepflanze.
Kornqualität notieren.
Berechnen Kornanteil und Korngewicht je Ähre sowie alle Durchschnittszahlen der Selektionsaufzeichnungen.
Tabelle der Leistungsprüfung vervollständigen.
Schlechteste Nachkommenschaften streichen, bei den übrigen Tausendkornermittlung.
Anzeichnen der besten Nachkommenschaften zur Weiterzucht. (Je schärfer die Auslese, desto sicherer der Erfolg.)
Nachprüfen die Qualität aller Kornmengen zur Weiterzucht.
Tüten mit Korn von Elitepflanzen laufend nummeriert in Kästen hinstellen und zur Frühjahrsbestellung saatfertig verlesen.
Die Beutel mit größeren Kornmengen zum Drillen saatfertig reinigen und Gewichte notieren.
Sorgfältiges Windfegen der in Frage kommenden Vermehrungen, dabei eventuell zielbewußtes Vereinigen der besten Linien.
Erbsennachkommenschaften absieben, verlesen, Abfall wiegen.
Skizzen für die neu anzulegenden Zuchtgärten einzelner Fruchtarten entwerfen.
Holzetiketten laufend numerieren für jede Fruchtart.
Für eventuell freibleibende Pflanzstellen in der Reihe
bei Sommerweizen — Hafer zurechtlegen,
bei Gerste — Sommerweizen zurechtlegen usw.
Pferdebohnen für den Rand des Erbsenzuchtgartens verlesen.
Kornreserven der letzten Ernte wegräumen.
Vorjährige Reserven sowie verworfenes Korn ausschütten und die auf den Schrotboden gelieferten Kornmengen notieren.

Allgemeine Buchführung:

Jahres-Wetterübersicht.

Einfordern die Versuchsergebnisse der Mahndorfer Zuchten im Vergleich mit fremden Sorten.

Einsenden der Mahndorfer Versuchsberichte an Interessenten.

Bestellen fremder Sorten zu Sortenversuchen.

Versand von Korn und Ähren an die Versuchsanstalten und Schulen.

1 kg-Kornprobe für die D. L.-G.-Saatanerkennung.

D. L.-G.-Hochzuchtanmeldung bis zum 1. April.

Die Buchführung für die Sommerfrüchte vorarbeiten:

Vegetationsbeobachtungsbuch.

Heft zum Verarbeiten der Einzelpflanzen nach der Ernte.

Tabelle für die Leistungsprüfung aller Nachkommenschaften.

Stammbäume mit Blei vorzeichnen.

Vorjährige Aufzeichnungen je Fruchtart in je ein Aktenstück einheften.

Arbeiten am Ende des Winters:

Runkel- und Möhrenpolarisation.

Filter und Bleiessig bestellen.

Aufbewahrungsräume nach Mäusen revidieren.

Gebrauchte Tüten und Anhängeetiketts radieren.

Wo nötig, neue Bänder an Anhängeetiketten einziehen.

Beutel und Säcke reinigen.

Gebrauchte Holzetiketten hobeln.

Vor der Frühjahrsbestellung.

Saatkorn beizen und trocknen.

Drillmaschine abdrehen.

Dem Gutsbetrieb angeben die Mengen des vorhandenen Elitesaatgutes aus dem Zuchtgarten, das in der Wirtschaft vermehrt werden soll.

Vom Gutsbetrieb Land reservieren lassen für die Feldzuchtgärten.

In dem Gärtnerei-Kalthaus Gras und Luzerne aussäen, um später in den Zuchtgarten verpflanzen zu können.

Vom Frost hochgehobene Holzetiketten einhämmern.

Fehlende Etiketten bei der Winterung ergänzen.

Zäune reparieren.

Hohlräume unter dem Zaungeflecht mit Erde zuwerfen.

Dünger streuen auf Grasbeete und Luzerne.

Aufpassen, wann das Land des Feldzuchtgartens abtrocknet, Dünger streuen, vorarbeiten.

Abgetrocknetes Zuchtgartenland, das noch nicht bepflanzt wird, schleifen oder harken.

Zum Pflanzen zurechtlegen: Meßband, Meßzirkel, Schnüre, Holzpflöcke, Harken, Pflanzbrett, Pflanznäpfe, kleine Planen zum Zudecken der Kiste mit Korntüten (Windschutz), leeren Beuteln zum Wegpacken erledigter Tüten.

Zum Drillen: Drillmaschine, Schraubschlüssel, Ölkanne, Anhängegewichte, passende Zahnräder, Schwinge zum Ausleeren, Federwisch, Napf, Schnur, Meßzirkel, Planen zum Auslegen der Beutel, Sack für erledigte Beutel.

Die Frühjahrsbestellung.

Zuchtgarten abstecken.

Pflanzen und drillen Sommerweizen, Gerste usw.

Hat der Gutsbetrieb und wo die vorgesehenen Vermehrungen gedrillt?

Walzen der Sommerfrüchte und der Winterung, vor dem Walzen eventuell hacken.

Luzerne igeln, eggen, hacken.

Krähen scheuchen, Hamsterfallen aufstellen.

Handgelegte Beete vereinzeln (wo versehentlich zwei Körner in eine Pflanzstelle gefallen sind).

Aufgang bonitieren.

Fehlstellen nachlegen.

Um Rübenisolation Drahtzaun gegen Hasen aufstellen.

Bei Wintergetreide überwinterte Pflanzen zählen.

Ende April säen Luzerne, Runkel, Gras.

Pikiertes Gras aus der Gärtnerei in den Zuchtgarten verpflanzen:

Anfang Mai Luzerne verpflanzen; Mais und Hanf säen.

Bei der Sommerung aufgegangene Pflanzen zählen.

Holzetiketten einfluchten.

Wege und Fehlreihen bei gedrillten Parzellen durchhacken.

Wege planieren, wölben, säubern.

Grenzpfähle im Zuchtgarten einhauen.

Feldvermehrungen durch hohe Pfähle kennzeichnen.

Grenzfurchen an Feldwegen und Gräben ausputzen.

Unbepflanzte Stellen düngen und mit Kartoffeln bepflanzen.

Kopfdüngung auf die Vermehrungen.

Zuchtgarten-Feldplan an die Gutsverwaltung.

Saatreste aufräumen.

Der Vorsommer.

Unkraut hacken, jäten.
Mohrrüben, Runkel, Mohn verhacken und verziehen.
Rostkranke Grasstauden (im Mai) ausroden.
Samenluzerne mähen (der zweite Schnitt bleibt zur Samengewinnung stehen).
Kartoffeln anhäufeln.
Dauerzuchtgarten Hauptweg mit Sand befahren.
Ausstellungen beschicken.

Beobachten:

Jugendentwicklung.
Anfälligkeit gegen Rost und andere Krankheiten.
Roggen Ährenschieben.

Buchführung:

Lagepläne und Größe der Sommerungszuchtgärten.
Zusammenstellung der Elitepläne und Anbaustellen.
Stammbäume nachtragen.
Fruchtfolge des Dauerzuchtgartens farbig in die Regnersche Tafel einzeichnen.
Vergleichen, ob an den Parzellen richtige Nummern stehen.
Berechnen die Prozente der überwinterten Pflanzen.
Ernteassistenten engagieren.

Der Sommer.

Künstliche Bastardierungen durchführen.
Pferdebohnenpflanzen in dem Erbsenzuchtgarten köpfen.
Kennzeichnen von frühen Pflanzen und Mutationen durch farbige Bänder.
Bei Gras unerwünschte Formen ausroden und beste Typen anzeichnen.
Gras vor Samenreife stutzen.
Rübensamen an Pfähle anbinden.
Kranke und unerwünschte Pflanzen ausziehen und zählen.
Vermehrungen auf fremde Formen durchgehen.
Besuch der Anbaustellen.
Läuse von Rübensamen und Pferdebohneneliten abwaschen.
Bauliche Veränderungen ausführen, streichen.
Fußböden verkitten.
Mäuselöcher auf dem Boden und im Keller auszementieren.
Fenster nachsehen.

Drähte zum Aufhängen der Pflanzenbündel nachspannen.
Anhängehaken für Pflanzenbündel zurechtbiegen.

Beobachten:

Frohwüchsigkeit.
Ährenschieben.
Geilstellen und schlechten Boden notieren.
Beginn und Schluß der Blüte.
Krankheiten pilzlicher Art.
Milben- und Läusebefall.
Konstanz, fremde Ähren.
Sonstige Ausgeglichenheit.
Halmlänge.
Halmbruch.
Lager.
Ährenform und Nutation.
Gelbreife.

Buchführung:

Vor der Ernte alle Beobachtungen in die Tabelle für Leistungsprüfung nachtragen.
Nachdem im Laboratorium und Boden alles aufgeräumt ist, Inventarverzeichnis vergleichen.
Verliehene Gegenstände zurückfordern.
Sortenversuche mit Wintergetreide für die Herbstbestellung regeln.
Sind die Ausstellungskisten zurück?

Die Vorbereitungen zur Ernte.

Entscheiden, welche Nachkommenschaften verworfen werden können wegen

ungenügender Winterfestigkeit,
Krankheitsanfälligkeit,
mangelnder Frohwüchsigkeit,
Halmlänge und Bestockung,
Lagerschwäche,
unerwünschter Ährenform,
Unausgeglichenheit,
zu später Reife.

Besorgen:

Garbenbänder, Tüten, Beutel, Säcke, Sackband.
Gebrauchte Säcke durchsehen, ob sauber.

Garbenmesser, Sichel, Halmschere schleifen.
Gestellsense klopfen.
Anhängeetiketten für die zu erntenden Nachkommenschaften nummerieren.
Dreschmaschine aufmontieren.
Zurechtlegen: Dreschflegel, kleinen Dreschapparat, Pläne, Gabel, Holzschüppe, Siebe, Tragbahre.

Die Ernte.

Sammeln neuer Bastardierungen und angezeichneter Findlinge und von Ausstellungspflanzen.
Bei den einzelnen Fruchtarten:
Elitepflanzen wählen,
Restpflanzen trocknen und einfahren,
Vermehrungen mähen,
Nachharken,
umgeworfene Mandel nachstellen,
Dreschen: Stämme, Vermehrungen, Abfälle,
Stoppeln und Stroh fortfahren,
Stoppel im Dauerzuchtgarten schälen.

Die Nacherntezeit (September).

Bei allen Fruchtarten: die Erträge der gedrillten Parzellen durchwiegen und danach die weniger ertragreichen oder sonst ungenügenden Nachkommenschaften verwerfen. (Erst die Ertragsermittlung der Stämme, dann die Verarbeitung von Einzelpflanzen.)

Um Mäuseschaden auszuschließen, sofortige Einzelverarbeitung von Elitepflanzen aller Zuchten, soweit es sich auf die Befreiung derselben vom Stroh bezieht, also: Halmlänge, Gesamtpflanzengewicht, Ährenzahl. Die übrigen Ermittlungen geschehen in der ruhigen Zeit im Winter.)

Ausdreschen aller Restpflanzen je Parzelle. (Nachkommenschaft.)

Speziell bei Roggen und Winterweizen:
Korn der Einzelpflanzen durchwiegen.
Kornqualität notieren.
Berechnen Kornanteil, Korngewicht je Ähre, sowie alle Durchschnittszahlen der Selektionsaufzeichnungen.
Tabelle der Leistungsprüfung vervollständigen.
Schlechte Nachkommenschaften streichen.
Bei übrigen Nachkommenschaften Tausendkornermittlung.

Anzeichnen der besten Pflanzen zur Weiterzucht.
Zurechtstellen und Prüfen aller Kornmengen zur Weiterzucht.
Tüten und Beutel nummerieren, saatfertig verlesen, windfegen.
Vermehrungen zur Saat windfegen.
Holzetiketten zur Herbstbestellung nummerieren.
Dem Gutsbetrieb angeben die Mengen des vorhandenen Elitesaatgutes für die Vermehrung.

Sonstige Arbeiten:

Gras dreschen, Samen der Einzelpflanzen ausreiben.
Grasnachkommenschaften individuell drillen.
Gras, vegetative Linien verpflanzen.
Ernte von Mais, Rüben, Möhren, Kartoffeln.
Möhren und Runkeln einkellern.
Gras und Luzerne mähen.
Holzschilder sammeln und waschen.

Die Herbstbestellung.

Roggen und Winterweizen beizen und trocknen.
Drillmaschine abdrehen.
Feldzuchtgarten abstecken, planieren, Dünger streuen. Stoppelrückstände absammeln.
Pflanzen und drillen.

So soll ein Terminkalender mit den systematisch aufgezählten Arbeiten eine Disposition der Arbeiten für das ganze Jahr darstellen. Durch Fachliteratur, den theoretischen Unterricht und die Praktiken an den Hochschulen wird die wissenschaftliche Seite der Pflanzenzucht so bekannt, daß es ein Geheimnis über die in der Pflanzenzucht geleisteten Arbeiten nicht mehr geben kann. Das Geheimnis zum Erfolge liegt vielmehr, abgesehen von der persönlichen Veranlagung des Züchters, in der Nutzanwendung der Wissenschaft für die Praxis. Es ist daher kein Wunder, wenn die meisten Zuchtbetriebe die Aufnahme von Volontären und Assistenten meiden, während die züchterischen Einrichtungen und die Buchführung als der theoretische Teil gern gezeigt werden, um das Vertrauen zu der ernsten Arbeit der betreffenden Zuchtstätte zu erhöhen.

—

Gründung des ostpreußischen Saatbau- und Saatzuchtvereins.

Am 21. Februar 1922 wurde in der Landwirtschaftskammer der Ostpreußische Saatbau- und Saatzuchtverein gegründet, dem sofort 115 Mitglieder beitraten. Zum Vorsitzenden des Vereins wurde Herr

Rittergutsbesitzer Rekittke-Schwenkendorf gewählt, zum Stellvertreter Rittergutsbesitzer Geheimrat Dr. v. Hippel-Gr.-Kuglack, zum Geschäftsführer der Vorsteher der Ackerbau- und Saatzuchtabteilung der Landwirtschaftskammer, Herr Tomzig. Die Hauptarbeit haben die beiden Abteilungen für Kartoffelbau und Kartoffelzüchtung und verwandte Kulturpflanzen einerseits und für Getreidebau und Getreidezüchtung sowie für verwandte Kulturpflanzen andererseits zu leisten. Jede dieser Abteilungen hat aus ihren stimmberechtigten Mitgliedern einen aus fünf Mitgliedern bestehenden Ausschuß gewählt. Dieser Ausschuß hat als eigentlicher Fachausscuß mit den Fachbeamten der Landwirtschaftskammer darüber zu beraten, welche Ziele die Pflanzenzüchtung auf den Zuchtgütern der Landwirtschaftskammer verfolgen soll und zu beschließen, welchen Mitgliedern Vervielfältigungsstationen für Originalzüchtungen zu übertragen sind. In den Ausschuß der Abteilung für Kartoffelbau und Kartoffelzüchtung wurde Rittergutsbesitzer v. Negenborn-Klonau als Vorsitzender, Oberamtmann Domansky-Mühlen als Stellvertreter, die Herren Rittergutsbesitzer Heumann-Kl. Gablick, Stürkow-Freundshof und Frhr. v. König-Jablonken als Mitglieder gewählt. Der Ausschuß für Getreidebau und Getreidezüchtung setzt sich zusammen aus den Herren Rittergutsbesitzer Köstlin-Wargenau als Vorsitzenden, Rittergutspächter Raethjen-Bollendorf als Stellvertreter und den Herren Oberamtmann Müller-Mörlen, Rittergutsbesitzer Kuntze-Augstupönen und Rittergutsbesitzer Kühler-Adl. Bruch als Mitglieder. Geschäftsführer der Abteilungen, Ausschüsse und gegebenenfalls Unterausschüsse ist ebenfalls der vorgenannte Geschäftsführer des Gesamtvereins. Die Geschäftsstelle des Vereins befindet sich im Dienstgebäude der Landwirtschaftkammer für die Provinz Ostpreußen, Königsberg i. Pr., Beethovenstraße 24/26.

c) Persönliche.

Der Professor für Pflanzenzüchtung an der Cornell-Universität zu Ithaca (New York) C. Hutchison hat im März des Jahres einen Ruf an die Universität Californiens als Professor für Pflanzenzüchtung angenommen. Seine Adresse ist nunmehr: University farm: Davis (Californien).

Prof. Raymond Pearl wirkt von jetzt ab, nach seiner Berufung an die John Hopkins-Universität, an dem „Department of biometry and vital statistics“ an dieser Hochschule. (Baltimore, Maryl. St. Paul Street, 625.)

Direktor Ladislaus Thaisz wurde anläßlich seiner Pensionierung, zur Anerkennung seiner Verdienste, zum Ministerialrat er-

nannt. Er war lange Zeit hindurch an der königl.-ungar. Samenkontrollstation in Budapest, später im königl.-ungar. Ackerbauministerium als Fachreferent in Wiesen- und Weideangelegenheiten tätig und ist einer der hervorragendsten ungarischen Botaniker auf dem Gebiete der Systematik. In den letztverflossenen Jahren widmete er sich der Züchtung der Wiesen- und Futterpflanzen und trat nach seiner Pensionierung als Fachberater dieses Zuchtzweiges in Dienste der Saatgutzucht- und Saatgutverwertungs-A.-G., welche unter Leitung von Elemér Székács auch die Züchtung der Futterpflanzung betreibt.

E. G.

Johann Mathiasz. Am 11. Dezember 1921 starb der vorzügliche ungarische Ampelologe auf seinem Gute in Kecskemét in seinem 84. Lebensjahr. Von den ungarischen Weinrebenzüchtern war Mathiasz der berühmteste, und der rüstige alte Herr führte seine Tätigkeit bis zu seinem Lebensende. In seiner Jugend war er Jurist und im Jahre 1867 Obergespansekretär in Kassa, begann aber schon in dieser Zeit seine ampelologischen Studien und sammelte von allen Weltteilen, auch aus den entlegensten Ländern durch Missionäre, die dort auffindbaren Weinrebensorten.

Bei der Überprüfung dieser Sorten zeigten sich viele identisch und schließlich blieben 500 Weinrebensorten als Grundlage seiner Sortensammlung. Im Jahre 1873 erhielt er auf der Wiener Weltausstellung die erste goldene Medaille und danach übernahm er die Leitung der 400 Kat. Joch großen Weingärten vom Grafen Julius Andrássy sen.

Infolge der Reblausepidemie, welche damals sämtliche Weingärten in Ungarn vernichtete, übersiedelte er nach Kecskemét auf sein eigenes Gut, wo er auf immunem Sand seinen jetzigen Weingarten errichtete und seine Rebensortenanlage überpflanzte. Hier entwickelte er, rastlos arbeitend, eine intensive Tätigkeit und erzeugte durch systematische Bastardierungen zahlreiche wertvolle neue Weinrebensorten. Von diesen kamen 160, zumeist Tafeltraubensorten, in Verkehr, eine seiner berühmtesten Sorten ist „Ezeréves Magyarország Emléke“ (Andenken an das tausendjährige Ungarn). Seine Tätigkeit wurde auf sämtlichen Ausstellungen des In- und Auslandes mit den höchsten Preisen anerkannt. Sehr berühmt waren auch seine mit dem Tokayerwein gleichwertigen Ausbruchsweine, welche er auf seinem Sandboden erzeugte. Mit hervorragenden Fachkenntnissen und tiefgehenden praktischen Erfahrungen begabt, war er im persönlichen Verkehr liebenswürdig und bescheiden. Eine große Schaar seiner Freunde und Verehrer betrauert seinen Tod, welcher einen kaum ersetzbaren Verlust der ungarischen Weinrebenzüchtung bedeutet. E. G.

Emerich Günther, Saatzuchtleiter der Domäne Fürst Paul Eszterházy in Eszterháza wurde als Saatzuchtverwalter ernannt.

Er leitet seit drei Jahren die umfangreichen Zuchtarbeiten der Domäne, welche die Hauptgetreidearten, Hackfrüchte, Ölpflanzen, Grassorten und den Hanf züchtet.

E. G.

Regierungsrat a. D. Dr. Kempski, der zehn Jahre lang als Güterdirektor der Mecklenburgischen Ansiedlungs-Gesellschaft in Mecklenburg wirkte, hat eine Berufung als landwirtschaftlicher Sachverständiger eines Grundbesitzers in Niederl.-Indien erhalten und wirkt seit Juli 1921 in Poerbasari te Pengalengan, Java, Niederl.-Indien. Dr. Kempski organisiert dort einen landwirtschaftlichen Großbetrieb nach europäischem Muster und stellt auch Versuche zur Einführung des Weizenbaues in den Höhenlagen an, denen die niederländisch-indische Regierung das größte Interesse entgegenbringt. Zunächst werden von ihm zu Poerbasari in der Höhe von 1700 m, bei einer jährlichen Regenmenge von 4000 mm auf Urwaldboden, humosem sandigem Lehm, Bastardierungen zwischen Weizen von der Insel Timor ♀ und Strubes Schlanstedter Sommerweizen ♂ ausgeführt.

An der Universität Göttingen ist als Nachfolger von Geheimrat Prof. Dr. Seelhorst als Assistent der dortigen landwirtschaftlichen Versuchsfolder Dr. O. Tornau ernannt worden. Derselbe liest dort auch über Pflanzenzüchtung, auf deren Gebiete er bisher auch bereits tätig war.

Das von Robert Regel begründete „Bulletin für angewandte Botanik" erscheint gegenwärtig unter Leitung von Direktor Professor N. J. Vavilov unter dem Titel: Bulletin of applied botany and plant breeding. Das erste Heft brachte ein Bild Regels und eine eingehende Darstellung seines hoch verdienstvollen Wirkens. Regel starb nicht, wie irrtümlich hier gemeldet wurde, zu Petersburg sondern zu Grahovo, Gouvernement Viatka.

Dem 2. Vorsitzenden der „Z." und Direktor der Pflanzenzüchtungsstätte Loosdorf bei Mistelbach Schreyvogl, der nunmehr seit 40 Jahren an dieser Stätte mit größtem Erfolg tätig ist, wurde der Titel Ökonomierat verliehen.

Der Referent für das Zuchtbuch der „Gesellschaft für Pflanzenzüchtung" — Wien („Z.") wurde von der landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim, gelegentlich der Jahrhundertfeier dieser Hochschule, zum Dr. hon. causa ernannt. Der Bundespräsident Österreichs verlieh ihm am 10. Juli den Titel Hofrat.

Die wissenschaftliche Leitung der in Ungarn, unweit der rumänischen Grenze gelegenen Saat-Zuchtwirtschaft Berekböszörmény wurde in diesem Herbst von Saatzuchtleiter Otto Vaupel übernommen. Nach naturwissenschaftlichem Studium an der Universität Frankfurt a. M. erhielt dieser seine erste praktische Ausbildung in

den Saatzuchtwirtschaften des Herrn v. Kameke in Streckenthin und war er zuletzt als wissenschaftlicher Assistent in Ebstorf (Provinz Hannover) tätig. Die Zuchtstätte ist offenbar eine neue Gründung, da sie A magyar növénynemésités von Fabricius Endre vom Jahre 1921 nicht nennt.

Herr Dr. W. Heuser-Buir ersucht festzustellen, daß er in der Mitteilung im letzten Heft nicht gemeint ist. In dieser stand durch einen Druckfehler statt Dr. **O.** (Otto) Heuser, Dr. **D.** Heuser.

Hierzu eine Beilage der Verlagsbuchhandlung Paul Parey in Berlin SW. 11.



